241. 1. 20.
396-5-18.
И
3-97.
538
10
1
1897 11 г.

ЗАПИСКИ
ВОЕННОЙ ТОПОГРАФІИ.

СОСТАВИЛЪ

ПО ПРОГРАММѢ ДЛЯ ЮНКЕРСКИХЪ УЧИЛИЩЪ,

объявленной въ приказѣ по военному вѣдомству 1893 года за № 195,

И. Зыбинъ,

дѣлопроизводитель по учебной части и преподаватель Чугуевскаго пѣхотнаго юнкерскаго училища.

БИБЛ. С.С.С.Р. ИМЕНИ В.И. ЛЕНИНА ВОЕН.СЕКТ.

ХАРЬКОВЪ.
Типо-литографія Ю. А. Счасни. Сумская ул., д. № 1-й.
1897.

Дозволено цензурою. Кіевъ 18 Августа 1897 г.

2007043199

БИБЛ. С.С.С.Р. ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА ВОЕН. СЕКТ.

В-39-20268

ОТЪ АВТОРА.

Въ основаніе предлагаемыхъ „Записокъ“ положено строгое согласованіе ихъ съ программою, объявленною въ приказѣ по военному вѣдомству 1893 г. за №195.

Изданіе *„Записокъ“* вызвано желаніемъ дать учащимся руководство, въ которомъ они могли бы найти отвѣты на всѣ вопросы программы въ простой и наглядной формѣ изложенія, наиболѣе соотвѣтствующей среднему уровню ихъ развитія и ихъ научной подготовкѣ. Всѣ основныя теоретическія положенія и пріемы съемки подкрѣплены каждый разъ подходящими примѣрами и изложены съ возможною полнотою, но минуя тригонометрическіе выводы, не соотвѣтствующіе объему курса математики въ юнкерскихъ училищахъ.

Порядокъ и вообще вся система „Записокъ“ также вполнѣ согласованы съ программою. Лишь нѣкоторые вопросы изъ отдѣла о глазомѣрной съемкѣ пришлось нѣсколько развить и въ концѣ главы о полуинструментальной съемкѣ указать вкратцѣ на существенныя отличія ея отъ съемки инструментальной.

Съ цѣлью облегчить учащимся, при прохожденіи курса, отличіе въ немъ главнаго отъ второстепеннаго, все, не имѣющее прямого отношенія къ чтенію плановъ и картъ или къ общепринятымъ углоначертательнымъ способамъ съемки, а также многіе примѣры напечатаны мелкимъ шрифтомъ, все же, имѣющее особенно важное значеніе,—курсивомъ.

Въ концѣ *„Записокъ“* между приложеніями помѣщены: *„Сборникъ задачъ и упражненій“* на всѣ отдѣлы курса и описаніе способа опредѣленія высотъ точекъ и разбивки горизонталей на мѣстности при пособіи ватерпаса, въ виду примѣненія этого способа на юнкерскихъ съемкахъ въ младшемъ классѣ, согласно „Подробному расписанію полевыхъ занятій по топографіи“, приложенному къ программѣ.

Н. Зыбинъ.

ОТЪ АВТОРА.

ВВЕДЕНІЕ.

§ 1. Войска, находясь на театрѣ военныхъ дѣйствій, или ведутъ бой, или совершаютъ передвиженія, или располагаются для отдыха. При этомъ мѣстность, на которой войска дѣйствуютъ, во всѣхъ случаяхъ оказываетъ огромное вліяніе на ходъ и результаты извѣстнаго ихъ предпріятія, представляя для него большія или меньшія выгоды, большія или меньшія затрудненія. Вліяніе мѣстности на расположеніе, движеніе и дѣйствія войскъ.

При расположеніи войскъ для отдыха, отъ мѣстности зависитъ удобство самаго ихъ расположенія, снабженія продовольствіемъ, водою, топливомъ и фуражомъ, а также степень обезпеченности отъ нечаяннаго нападенія противника.

На походѣ отъ мѣстности зависитъ скорость движенія, его скрытность и безопасность, степень утомленія войскъ, форма строя, форма охраненія войскъ для обезпеченія ихъ отъ нечаяннаго нападенія противника и возможность быстраго перехода въ боевой порядокъ.

Въ бою мѣстность даетъ войскамъ большее или меньшее закрытіе отъ взоровъ и выстрѣловъ противника, предоставляя имъ въ то же время большій или меньшій обстрѣлъ, и, облегчая или затрудняя осмотръ непріятельскаго расположенія, способствуетъ, или препятствуетъ движенію атакующаго и переходу въ наступленіе обороняющагося; въ большей или меньшей степени обезпечиваетъ какъ атакующаго, такъ и обороняющагося отъ нечаяннаго нападенія противника; въ большей или меньшей степени способствуетъ безопасному отступленію войскъ съ занимаемой ими позиціи и, наконецъ, способствуетъ, или препятствуетъ управленію войсками и поддержанію между ними взаимной связи.

§ 2. Что бы войска ни предпринимали, они тѣмъ успѣшнѣе достигнутъ намѣченной цѣли, чѣмъ болѣе будутъ ознакомлены заранѣе съ окружающей обстановкой, чѣмъ менѣе неожиданныхъ препятствій придется имъ устранять. Но такъ какъ мѣст- Средства для полученія свѣдѣній о мѣстности. Преимущества графи-

ческаго изображенія ея на бумагѣ.

ность въ этомъ отношеніи играетъ весьма видную роль, то понятно, насколько важно для начальника заблаговременно имѣть о ней самыя точныя свѣдѣнія. Свѣдѣнія эти можно почерпнуть: 1) изъ разспросовъ знакомыхъ съ мѣстностью людей, 2) путемъ личнаго осмотра, 3) изъ описаній мѣстности и 4) изъ графическихъ ея изображеній.

1. Разспросъ свѣдущихъ лицъ не можетъ быть признанъ способомъ самостоятельнымъ, потому что со словъ разсказчика нельзя вполнѣ ясно и точно представить себѣ картину той мѣстности, на которой предстоитъ дѣйствовать, тѣмъ болѣе, что разсказчиками въ большинствѣ случаевъ являются мѣстные жители, т. е. люди, незнакомые съ требованіями военнаго дѣла и не умѣющіе оцѣнить описываемой ими мѣстности съ надлежащей точки зрѣнія. Къ тому же разсказы ихъ могутъ быть умышленно невѣрны. Поэтому разспросъ можетъ служить только какъ вспомогательный способъ изученія мѣстности для опознаванія на ней или для опредѣленія нѣкоторыхъ подробностей (бродовъ, колодцевъ, проходимости болотъ и т. п.).

2. Личный осмотръ представляетъ лучшій способъ ознакомленія съ мѣстностью, когда его производитъ самъ начальникъ, и когда участокъ не великъ. Если же участокъ мѣстности значителенъ по своимъ размѣрамъ, то уже самый осмотръ его представляетъ собою большой физическій трудъ и требуетъ много времени: кромѣ того, не легко удержать въ памяти всѣ свойства и подробности осмотрѣнной мѣстности. Наконецъ, если начальникъ не имѣетъ возможности самъ осмотрѣть мѣстность, то другому лицу, которому онъ это поручитъ, весьма трудно будетъ устно передать ему всѣ необходимыя о ней свѣдѣнія.

3. Описаніе, какъ бы подробно и точно оно ни было составлено, не можетъ дать начальнику вполнѣ яснаго представленія о мѣстности и о взаимномъ расположеніи на ней предметовъ. Къ тому же подробное описаніе требуетъ слишкомъ много времени для прочтенія и усиленной работы памяти и воображенія, что не всегда возможно, особенно при боевой обстановкѣ.

4. Графическія изображенія мѣстности на бумагѣ, т. е. планы и карты, даютъ возможность весьма быстро, наглядно и точно получать представленіе объ изображаемой на нихъ мѣстности, о формѣ, величинѣ и взаимномъ расположеніи на ней предметовъ. Иногда одинъ-два удачно поставленныхъ штриха замѣняютъ собою цѣлыя страницы описанія. Этотъ способъ ознакомленія

съ мѣстностью хотя и не можетъ вполнѣ замѣнить собою личнаго осмотра, во всякомъ случаѣ значительно его облегчаетъ. Онъ нисколько не обременяетъ памяти и, обращая ознакомленіе съ мѣстностью въ чисто механическій трудъ, даетъ начальнику возможность, при пользованіи планомъ или картою, сосредоточить всѣ усилія своего ума исключительно на соображеніяхъ о дѣйствіяхъ войскъ.

Однако не всѣ важныя въ военномъ отношеніи подробности могутъ быть выражены чертежомъ, поэтому къ нему обыкновенно прилагается краткое описаніе въ видѣ *топографической записки*, или *легенды*, заключающей въ себѣ лишь самыя необходимыя данныя, дополняющія чертежъ, какъ напримѣръ: свойства грунта дороги, глубину брода, свойства дна его, быстроту теченія рѣки, число дворовъ въ селеніи и т. п.

Планы и карты обыкновенно заготовляются заблаговременно, а потому въ данное время могутъ оказаться устарѣвшими; такъ, напримѣръ, лѣсъ, помѣщенный на картѣ, можетъ оказаться вырубленнымъ, деревня—сгорѣвшею, дорога—запаханною, или наоборотъ, кустарникъ, показанный на планѣ, можетъ вырасти въ лѣсъ, можетъ появиться на мѣстности новая деревня, новая дорога и т. п. Поэтому, предварительно пользованія картою или планомъ, начальникъ долженъ или самъ произвести личный осмотръ мѣстности, или же поручить это кому-либо изъ довѣренныхъ лицъ, т. е. офицеровъ.

Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда у начальника нѣтъ подъ рукою готоваго плана, онъ можетъ приказать начертить его прямо съ мѣстности. Это порученіе выпадаетъ также на долю кого-нибудь изъ офицеровъ. Поэтому всякій офицеръ долженъ, во—первыхъ, умѣть *„читать планъ“*, т. е. по плану ясно представлять себѣ мѣстность, а во—вторыхъ, *„умѣть производить съемку“*, т. е. изображать мѣстность на бумагѣ.

Отдѣлъ I.

Общія понятія о способахъ, употребляемыхъ для изображенія частей земной поверхности на плоскости. Планы и карты.

Масштабъ.

Понятіе о масштабѣ.

§ 3. При изображеніи участка мѣстности на бумагѣ, необходимо всѣ линіи мѣстности уменьшить и притомъ уменьшить въ одинаковое число разъ. Дѣлается это при *помощи масштаба*. Масштабъ бываетъ двухъ родовъ: *численный и графическій*. Послѣдній, въ свою очередь, можетъ быть *линейнымъ или поперечнымъ*.

Численный масштабъ.

§ 4. *Численнымъ*, или *натуральнымъ масштабомъ*, называется отношеніе, показывающее, во сколько разъ линіи на планѣ меньше соотвѣтствующихъ линій на мѣстности. Отношеніе это есть величина постоянная для даннаго плана и выражается дробью, числитель которой единица, а знаменатель—число, показывающее, сколько единицъ мѣры на мѣстности соотвѣтствуетъ одной *такой же* единицѣ мѣры на планѣ. Напримѣръ, если намъ данъ масштабъ плана $\frac{1}{8400}$, это значитъ, что одному дюйму на планѣ соотвѣтствуетъ 8400 дюймовъ на мѣстности. Знаменатель численнаго масштаба называется также *уменьшеніемъ плана*, такъ какъ онъ показываетъ, во сколько разъ всѣ линіи на планѣ уменьшены противъ соотвѣтствующихъ линій на мѣстности. Чѣмъ знаменатель численнаго масштаба больше, тѣмъ самый масштабъ *мельче* и, наоборотъ, чѣмъ знаменатель меньше, тѣмъ масштабъ *крупнѣе*. Такъ, масштабъ $\frac{1}{8400}$ крупнѣе масштаба $\frac{1}{21000}$, потому что, при изображеніи одной и той же мѣстности, въ первомъ случаѣ всѣ линіи на планѣ получатся длиннѣе, и самый планъ будетъ больше, чѣмъ во второмъ.

Пользованіе имъ.

Положимъ, на планѣ въ $\frac{1}{8400}$ требуется опредѣлить длину линіи, соотвѣтствующую $1\frac{1}{2}$ верстамъ на мѣстности. Для рѣшенія этой задачи разсуждаемъ такъ: $1\frac{1}{2}$ верс.$=1{,}5\times500\times7\times12=63000$ дюймамъ. На планѣ этой величинѣ будетъ соотвѣтствовать величина въ 8400 разъ меньшая, т.е. 63000:8400$=7{,}5$ дюймовъ.

Положимъ еще, что желаемъ опредѣлить, чему равняется на мѣстности линія, соотвѣтствующая 1½ дюймамъ на планѣ съ уменьшеніемъ въ 21000 разъ. Очевидно, она будетъ въ 21000 разъ больше 1½ дюймовъ, т. е. 1,5×21000=31500 дюйм., или 31500:(12×7)=375 саж.

Графическій масштабъ.

§ 5. *Графическимъ масштабомъ называется такой чертежъ, который даетъ возможность наглядно, безъ вычисленій опредѣлять длину линіи на планѣ, соотвѣтствующую заданной длинѣ линіи на мѣстности и, наоборотъ, опредѣлять дѣйствительную длину линіи, взятой по плану.*

Построеніе линейнаго масштаба.

Чтобы построить *линейный* масштабъ, чертятъ линію произвольной длины; на ней отъ лѣваго конца откладываютъ нѣсколько разъ какую—нибудь опредѣленную единицу измѣренія (напр., 1 дюймъ), которая называется *основаніемъ масштаба*, и надъ правымъконцомъ перваго дѣленія ставятъ *О*. Затѣмъ, задавшись *величиной масштаба*, т. е. числомъ единицъ мѣры (напримѣръ, 100 саж.), соотвѣтствующихъ на мѣстности основанію масштаба на планѣ, прописываютъ это число надъ остальными точками отложенія, какъ показано на чертежѣ 1-мъ. Само собой разумѣется, что вмѣсто дюйма за основаніе можно взять вершокъ, сантиметръ и т. п., а вмѣсто 100 саж. можно задаться въ основаніи 50, 200, 500 и т. д. саженей, рутеновъ, клафтеровъ и т. п. Затѣмъ дѣлятъ первый дюймъ на нѣсколько равныхъ частей (напр. на 10 *). Надъ каждымъ изъ этихъ мелкихъ дѣленій или черезъ одно дѣленіе проставляютъ отъ *О* влѣво соотвѣтствующія имъ числа крупныхъ единицъ измѣренія (напр. 10, 20, 30 саж. и т. д.). Для наглядности масштабъ подчеркиваютъ толстой чертой и надписываютъ.

Для примѣра приводимъ еще нѣсколько чертежей графическаго линейнаго масштаба (см. чер. 2, 3, 4 и 5).

Чѣмъ большее число саженъ содержится въ 1 дюймѣ, тѣмъ масштабъ *мельче* и, наоборотъ, чѣмъ меньшее число саженъ заключается въ дюймѣ, тѣмъ масштабъ *крупнѣе*, потому что въ первомъ случаѣ всѣ линіи на планѣ получатся короче, и самый планъ будетъ меньше, чѣмъ во второмъ.

Пользованіе имъ.

Положимъ, что требуется на планѣ въ масштабѣ 200 саженъ въ дюймѣ отложить линію, равную 375 саж. Ставимъ одну ножку циркуля въ точку *а*, (черт. 3), а другую въ точку *б*, тогда линія *аб* будетъ равняться 200+175=375 саж. Затѣмъ переносимъ циркуль на планъ и откладываемъ полученную длину въ требуемомъ направленіи.

*) Дѣленіе это можетъ быть произведено по правиламъ, изложеннымъ въ геометріи, или при посредствѣ циркуля или бумажки.

Положимъ, что намъ дано по плану въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ измѣрить разстояніе между двумя точками *А* и *Б* на планѣ. Ставимъ одну ножку циркуля въ точку *А*, другую въ точку *Б*. Перенеся циркуль къ масштабу, замѣчаемъ, что одна его ножка (см. черт. 4-й.) помѣстилась въ точку *а*, а другая въ точку *б*; значитъ, разстояніе между двумя данными точками = ао+об=250+100=350 саж.

Переходъ отъ масштаба численнаго къ графическому.

§ 6. Очевидно, что каждому численному масштабу соотвѣтствуетъ какой—нибудь графическій и наоборотъ. Чтобы опредѣлить, какому графическому масштабу соотвѣтствуетъ численный масштабъ $\frac{1}{33600}$, разсуждаемъ такъ: одному дюйму на планѣ соотвѣтствуетъ на мѣстности 33600 дюйм., или 33600:12 фут., или 33600:(12×7)=33600:84=400 саж.; или такъ: 1 вершокъ на планѣ соотвѣтствуетъ на мѣстности 33600 вершк., или 33600:16 арш., или 33600:(16×3)=33600:48=700 саж. Значитъ, масштабъ $\frac{1}{33600}$ соотвѣтствуетъ графическимъ масштабамъ 400 саж. въ дюймѣ, или 700 саж. въ вершкѣ, смотря по тому, что мы принимаемъ за основаніе, дюймъ или вершокъ. Вообще, *чтобы перейти отъ численнаго масштаба къ графическому, стоитъ только уменьшеніе* (т. е. знаменателя) *численнаго масштаба разопить на число, показывающее, сколько разъ предполагаемое основаніе графическаго масштаба содержится въ единицѣ мѣры, принятой для измѣренія на мѣстности*, и по полученнымъ даннымъ построить графическій масштабъ.

Переходъ отъ графическаго масштаба къ численному.

Наоборотъ, *чтобы по графическому масштабу опредѣлить уменьшеніе плана, нужно число единицъ мѣры, соотвѣтствующее его основанію, умножить на число, показывающее, сколько разъ это основаніе заключается въ одной единицѣ длины на мѣстности.*

Для доказательства разсуждаемъ такъ: допустимъ, что намъ нужно узнать, какому численному масштабу соотвѣтствуетъ масштабъ 250 саж. въ 1 дюймѣ? Одному дюйму на планѣ соотвѣтствуетъ 250 саж., или 250×7 фут., или 250×7×12 дюйм.=250×84 =21000 дюйм. на мѣстности. Слѣдовательно, всякая линія на мѣстности, при перенесеніи ея на планъ, должна уменьшиться въ 21000 разъ, или, что то же, масштабъ плана есть $\frac{1}{21000}$.

Точность графическаго масштаба.

§ 7. *Наименьшее дѣленіе масштаба называется его точностью*, потому что точно можно брать по масштабу только имѣющіяся на немъ части: такъ, на чертежѣ 1-мъ точность масштаба 10 саж., на черт. 2-омъ—25 саж. Если же намъ нужно взять по тому или другому масштабу 45 с., то мы можемъ сдѣлать это лишь приблизительно, поставивъ ножки циркуля въ точки *а* и *в*

(чер. 1 и 2.). Такимъ образомъ, *чѣмъ мельче дѣленія масштаба, тѣмъ онъ точнѣе.* Съ другой стороны, изъ практики дознано, что обыкновеннымъ путемъ дюймъ не можетъ быть вѣрно раздѣленъ болѣе, чѣмъ на 25—30 частей, слѣдовательно, и точность линейнаго масштаба можетъ быть ограничена лишь этимъ предѣломъ. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда практикой требуется большая точность, прибѣгаютъ къ масштабу *поперечному.*

Графическій поперечный масштабъ.

§ 8. Чтобы построить графическій *поперечный масштабъ,* поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

На прямой неопредѣленной длины откладываютъ нѣсколько разъ основаніе масштаба (напр., 1 дюймъ). Изъ полученныхъ точекъ возставляютъ перпендикуляры. На одномъ изъ нихъ откладываютъ нѣсколько (напр., 10) равныхъ частей и черезъ точки отложенія проводятъ линіи, параллельныя основанію. Затѣмъ основаніе на нижней и верхней линіи дѣлятъ на одинаковое число равныхъ частей и точки дѣленія соединяютъ наклонными линіями, какъ показано на чертежѣ 6-омъ. Треугольники *аао, ббо, ввo, гго,* и т. д. подобны треугольнику *ккo* и потому:

аа:кк=оа:ко,	но *ао*=1/10 *ко,*	*аа*=1/10 *кк,*	то *аа*=0,01 д.,
бб:кк=бо:ко,	*бо*=2/10 *ко,*	*бб*=2/10 *кк,*	*бб*=0,02 д.,
вв:кк=во:ко,	*во*=3/10 *ко.*	*вв*=3/10 *кк,*	*вв*=0,03 д.,
и т. д.	и т. д.	и т. д.	и т. д.
ии:кк=ио:ко;	*ио*=9/10 *ко;*	*ии*=9/10 *кк,*	*ии*=0,09 д,
	слѣдовательно,	а т. к. *кк*=0,1 д.,	

На нижней линіи проставляютъ цифры, какъ и для линейнаго масштаба. Подписи поперечныхъ дѣленій идутъ снизу вверхъ и выражаютъ длину линій *аа, вв, гг,* и т. д. (см. чер. 6).

Возможная точность масштаба.

Построенный такимъ образомъ масштабъ называется *десятичнымъ*, или *нормальнымъ;* наименьшее *его* дѣленіе, или *точность, аа*=0,01 *дюйма.* Это наибольшая точность, которой можно достигнуть на практикѣ, или, какъ говорятъ, *возможная точность масштаба.* При масштабѣ 100 саж. въ 1 дюймѣ возможная точность соотвѣтствуетъ 1 сажени, при 250 саж. въ 1 дюймѣ — 2,5 саж. при 500 саж. въ 1 дюймѣ 5 саж. и т. д.

Пользованіе поперечнымъ масштабомъ.

По нормальному масштабу берутся части дюйма; но, задавшись величиною масштаба, съ него можно брать сажени, футы и т. п.

1. Положимъ, требуется взять по масштабу величину, меньшую основанія, напр., 0,47 дюйма. Ставимъ одну ножку циркуля въ точку *ж* пересѣченія перпендикуляра, проходящаго черезъ нулевое дѣленіе, съ горизонтальной линіей, проходящей черезъ седьмое дѣленіе, а другую въ точку *ч* пересѣченія той же горизонтальной линіи съ наклонной, идущей черезъ 40-е дѣленіе;

тогда линія, *чж*=*чж*,+*ж*,*ж*=40+7=47 сотымъ дюйма. Положимъ еще, что нужно взять по масштабу величину, большую основанія, напр., 2,78 дюйма. Ставимъ одну ножку циркуля въ точку *ш*, другую – въ точку *щ*. Линія *шщ*=*шз*,+*шз*,+*з*,*з*=200+70+8=278 сотымъ дюйма.

2. Для опредѣленія по плану разстоянія между двумя точками, берутъ это разстояніе циркулемъ, который затѣмъ прикладываютъ къ масштабу такъ, чтобы правая ножка пришлась на нулевое или на одно изъ крупныхъ дѣленій, напр., 100-ое, а лѣвая гдѣ-нибудь на основаніи, напр., между 50 и 60 дѣленіями. Если ножка эта не совпадетъ ни съ однимъ дѣленіемъ, двигаютъ циркуль къ верху, параллельно первоначальному его положенію, не спуская правой ножки съ перпендикуляра до тѣхъ поръ, пока лѣвая ножка не совпадетъ съ ближайшей наклонной линіей. Положимъ, ножки заняли положеніе *ю* и *я*. Тогда разстояніе между данными точками=*юя*=*юв*+*яв*,+*в*,*в*=100+50+3=1,53 дюйма.

3. Для того, чтобы по нормальному масштабу отложить на планѣ линію, данную на мѣстности, нужно длину этой линіи раздѣлить на возможную точность масштаба плана, выраженную въ саженяхъ. Въ частномъ получатся сотыя части дюйма, которыя берутся съ десятичнаго масштаба по предыдущему (см. пунктъ 1.) Напр., на планѣ въ масштабѣ 150 саж. въ 1 дюймѣ требуется отложить линію длиною въ 315 саж. Возможная точность даннаго масштаба соотвѣтствуетъ 1,5 саж. Раздѣливъ 315 на 1,5, получимъ 210; беремъ съ нормальнаго масштаба $\frac{210}{100}$=2,10 дюйма и откладываемъ на планѣ.

4. Наоборотъ, чтобы по нормальному масштабу опредѣлить, какой длинѣ на мѣстности соотвѣтствуетъ линія, взятая съ извѣстнаго плана, нужно эту линію смѣрить (см. пунктъ 2) по нормальному масштабу и полученное число сотыхъ частей дюйма умножить на возможную точность масштаба даннаго плана. Положимъ, что на планѣ въ 200 с. въ 1 дюймѣ дана линія, длину которой желаемъ знать на мѣстности. Взявъ эту линію циркулемъ, мѣряемъ ее по нормальному масштабу и получаемъ 1,32 дюйма. Но при масштабѣ 200 саж. въ 1 дюймѣ возможная точность, т. е. 0,01 д., соотвѣтствуетъ 2 саж., слѣдовательно, данная линія соотвѣтствуетъ 132×2=264 саж.

Если предстоитъ рѣшать много подобныхъ задачъ при одной и той же величинѣ масштаба, какъ напр., работая съемку, то, во избѣженіе постоянныхъ умноженій и дѣленій, поперечный мас-

штабъ лучше подписать не въ сотыхъ частяхъ дюйма, а въ соотвѣтствующихъ имъ числахъ саженей. (см. чер. 13.)

За основаніе поперечнаго масштаба можетъ быть принятъ и не дюймъ, а другая единица мѣры; какъ основаніе, такъ и перпендикуляръ могутъ быть раздѣлены не на десять, а на другое число равныхъ частей,—тогда и точность масштаба будетъ иная.

Построеніе масштаба съ возможною и данною степенью точности.

§ 9. Чтобы опредѣлить степень точности масштаба, нужно число дѣленій основанія умножить на число дѣленій перпендикуляра и произведеніе поставить знаменателемъ дроби, числитель которой единица. Дробь эта и покажетъ точность даннаго масштаба въ частяхъ основанія. Затѣмъ, чтобы выразить точность масштаба въ саженяхъ, останется число саженъ, заключающихся въ основаніи, умножить на полученную дробь. Напримѣръ, имѣемъ масштабъ 150 саж. въ дюймѣ (см. чер. 7). Основаніе его раздѣлено на 5 частей, а перпендикуляръ на 3 части; точность масштаба равняется $\frac{1}{(5\times3)}=\frac{1}{15}$ дюйма, или, что то же, $150\times\frac{1}{15}=10$ саж. Наоборотъ, чтобы построить масштабъ съ желаемой точностью, нужно число единицъ мѣры, заключающихся въ основаніи, раздѣлить на точность масштаба. Затѣмъ полученное частное разложить на два множителя, изъ которыхъ одинъ покажетъ, на сколько частей слѣдуетъ раздѣлить основаніе, а другой—сколько равныхъ частей отложить по перпендикуляру. Само собою разумѣется, что если частное окажется числомъ первоначальнымъ, то поперечный масштабъ съ данною точностью построенъ быть не можетъ.

Примѣръ 1-й. Требуется построить масштабъ 75 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 5 саж.; поступаемъ по предыдущему: 75: 5=15; 15=3×5; значитъ основаніе масштаба нужно раздѣлить на 5 частей, а на перпендикулярѣ отложить три равныя части, или наоборотъ (См. чер. 8 и 9).

Примѣръ 2-й. Требуется построить масштабъ 50 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 2-хъ аршинъ. Прежде всего 50 саж. нужно привести въ аршины: 50×3=150 ар.; 150: 2=75; 75=15×5; Строимъ масштабъ по предыдущему (смотр. черт. 10).

Примѣръ 3-й. Масштабъ 15 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 1 фута (см. чер. 11).

Если въ частномъ получится несократимая дробь, то основаніе слѣдуетъ умножить на число, кратное заданной точности.

Примѣръ 4-й. Требуется построить масштабъ 45 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 2-хъ аршинъ. Разсуждаемъ такъ: 45 саж.=135 арш.; 135: 2=$67\frac{1}{2}$—дробь несократима. Возьмемъ за основаніе не одинъ, а два дюйма.

Величина масштаба отъ этого не измѣнится и выразится 45×2=90 саж. въ 2-хъ дюймахъ. Затѣтъ поступаемъ по предыдущему: 90×3=270 ар.; 270: 2=135 135=9.15.

Возьмемъ за основаніе 2 дюйма, раздѣлимъ его на 15 частей, а на перпендикулярѣ отложимъ 9 частей, затѣмъ строимъ масштабъ, который вполнѣ удовлетворитъ требуемымъ условіямъ. (см. чер. 12).

Такъ какъ возможная точность масштаба есть 0,01 д., то вся задача, при *построеніи масштаба съ возможной точностью,* будетъ заключаться въ опредѣленіи, какая дѣйствительная величина соотвѣтствуетъ, при заданномъ уменьшеніи, 0,01-ой части дюйма и затѣмъ въ проставленіи соотвѣтствующихъ цифръ на томъ же *десятичномъ масштабѣ.*

Примѣръ. Построить масштабъ 250 саж. въ дюймѣ съ возможной точностью, это значитъ: съ точностью до 250×0,01=2,5 саж.; 250: 2,5=100; 100=10×10;. Подписать масштабъ придется, какъ показано на черт. 13-мъ.

Поперечный масштабъ приходится употреблять при точныхъ, *инструментальныхъ* съемкахъ; при съемкахъ же *глазомѣрныхъ* пользуются всегда линейнымъ масштабомъ.

Практическія требованія, которымъ долженъ удовлетворять графическій масштабъ.

§ 10. Для удобства пользованія масштабомъ, необходимо при его построеніи соблюдать слѣдующія условія:

1.) *основаніе его должно соотвѣтствовать круглому числу единицъ мѣры на мѣстности* (5, 10, 20, 100. 200, 500 и т. д.);

2.) *оно должно быть разбѣлено на такое число равныхъ частей, чтобы въ каждой изъ нихъ заключалось также круглое число единицъ мѣры.*

3.) *оно не должно быть слишкомъ велико или слишкомъ мало.* а равняться приблизительно отъ $^1/_3$ до $1^1/_2$ дюйма.

Случаи построенія масштабовъ не на цѣломъ дюймѣ.

§ 11. *Для соблюденія этихъ условій* въ тѣхъ случаяхъ, когда въ дюймѣ заключается неудобное для счета и раздѣленія число единицъ измѣренія мѣстности, строятъ маштабъ на *частяхъ дюйма*, т. е. берутъ за основаніе масштаба не цѣлый дюймъ, а величину большую или меньшую, но по возможности близко подходящую къ дюйму и заключающую въ себѣ круглое число единицъ мѣры на мѣстности. Подобные случаи имѣютъ мѣсто при измѣреніи длины линій на мѣстности шагами или временемъ и при пользованіи иностранными картами.

Примѣръ. Желательно построить графическій масштабъ для пользованія планомъ съ уменьшеніемъ въ 1250 разъ. При данномъ масштабѣ $\frac{1}{1250}$ 1. дюйму на планѣ соотвѣтствуетъ на мѣстности 1250 д. или 1250:84=14,88 саж.—число неудобное для дѣленія на части Удобнѣе взять за основаніе такую часть дюйма, которая заключала бы въ себѣ или 10, или 20 саж Разсуждаемъ такъ: 14,88 саж. соотв. 1 д.

10 саж. — X.

По этимъ даннымъ составляемъ пропорцію X:1=10:14,88: откуда X=0,67.

Взявъ съ десятичнаго маштаба или съ линейнаго, если нѣтъ подъ рукой поперечнаго,—0,67 д., принимаемъ эту величину за основаніе и строимъ на ней масштабъ по общимъ правиламъ, раздѣляя его на 10 частей. (*см. чер. 14 а*).

а) Построеніе графическаго масштаба для пользованія иностранною картою.

§ 12. Такъ точно поступаютъ, когда приходится пользоваться иностранною картою, на которой масштабъ выраженъ численно.

Напримѣръ, имѣемъ карту Восточной Пруссіи въ масштабѣ $\frac{1}{100000}$, для пользованія ею необходимо построить масштабъ въ русскихъ мѣрахъ. Разуждаемъ по предыдущему: одному дюйму на картѣ соотвѣтствуетъ на мѣстности 100000 дюймовъ.

или 1 д. соотв. 100000:84=1190,47 саж.

X — — — 1000 саж.

X:1=1000:1190,47, откуда X=0,84 дюйма.

Принявъ эту величину за основаніе, строимъ на ней масштабъ.

Въ томъ случаѣ, когда масштабъ иностранной карты заданъ графически, слѣдуетъ прежде опредѣлить, какому численному онъ соотвѣтствуетъ, и затѣмъ уже строить масштабъ въ русскихъ мѣрахъ по предыдущему.

Положимъ, имѣемъ передъ собою топографическую карту Австро-Венгерской монархіи въ масштабѣ 2000 клафтеровъ въ 1 вѣнскомъ дюймѣ (въ 1 клафтерѣ—72 вѣнскихъ дюйма). Уменьшеніе карты будетъ 2000×72=144000, т. е.,

1 д. на картѣ соотвѣтств. 144000:84=1714,29 (саж). на мѣстн.
X „ „ „ „ 1000 „ „ „

X:1=1000:1714,29; откуда X=0.58.—

Принявъ 0,58 дюйма за основаніе, строимъ масштабъ по предыдущему.

б) Построеніе масштаба шаговъ.

§ 13. Для построенія *масштаба шаговъ*, прежде всего опредѣляютъ размѣръ своего шага.

Для этого измѣряютъ какое—нибудь разстояніе саженями и затѣмъ, проходя то же разстояніе шагами, считаютъ свои шаги парами, т. е подъ одну ногу.

Допустимъ, что мы измѣрили по дорогѣ 600 саж., и, пройдя то же разстояніе шагами, насчитали 840 паръ. Масштабъ шаговъ всегда строится на 100 парахъ, хотя бы это основаніе и оказалось нѣсколько меньше $^1/_3$ дюйма. Составляемъ пропорцію

840 паръ шаговъ равняется 600 саж.
100 „ „ „ X. „

840:100=600:X, откуда X=60000:840=71,43 саж.

Положимъ, что мы пользуемся планомъ или работаемъ съемку въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ. Чтобы построить для этого плана или съемки масштабъ шаговъ, разсуждаемъ такъ:

100 саж. соотвѣтств. 1 д.
71,43 саж. (или 100 пар.) У.

У:1=71,43:100, откуда У=0,71 д.

Остается построить масштабъ, какъ показано на чертежѣ 15, взявъ за основаніе его 0,71.—дюйма.

в) Построеніе масштаба времени.

§ 14. Къ *масштабу времени* приходится прибѣгать при съемкѣ *съ коня*. Въ этомъ случаѣ разстояніе отъ одного пункта до другого измѣряется временемъ переѣзда.

Положимъ, мы работаемъ маршрутъ (снимаемъ дорогу) въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ, и намъ требуется построить масштабъ для рыси. Допустимъ, что лошадь прошла рысью $5^1/_2$ верстъ въ $^1/_2$ часа.

Масштабъ времени почти всегда строится на 5 минутахъ, а потому разсуждаемъ такъ:

въ 30 минутъ лошадь проходитъ 5½ верстъ, или 2750 с.
въ 5 „ „ пройдетъ „ „ „ X.

X:2750=5:30, откуда X=458,33 саж.

Итакъ, въ 5 минутъ лошадь рысью проходитъ 458,33 саж. Чтобы опредѣлить основаніе масштаба, соотвѣтствующее 5 минутамъ хода рысью, составляемъ пропорцію на слѣдующихъ данныхъ

250 саж. соотвѣтств. 1 д.
458,33 с. „ У.

У:1=458,33:250, откуда. У=1.83 дюйма.

На этомъ основаніи строимъ масштабъ, какъ показано на чер. 16-мъ.

г) Масштабъ съ произвольнымъ основаніемъ.

§ 15. При спѣшной работѣ можетъ встрѣтиться такой случай, что съемщикъ не имѣетъ подъ рукою величины дюйма.

Тогда можно взять произвольное основаніе и задаться въ немъ произвольнымъ числомъ паръ шаговъ, принимая, конечно, во вниманіе желаемое *уменьшеніе плана* и размѣръ пары. Затѣмъ, придя домой, придется измѣрить по нормальному масштабу линію, принятую въ полѣ за основаніе, точно опредѣлить размѣръ одной пары шаговъ и по этимъ даннымъ составить пропорцію, изъ которой опредѣлится дѣйствительная величина масштаба.

Примѣръ. Желаемъ работать съемку въ масштабѣ 100 саж. въ 1 дюймѣ. Принимая размѣръ пары шаговъ $^5/_7$ саж, для 100 паръ беремъ за основаніе линію, меньшую дюйма, по большую ½ дюйма. Придя домой, оказалось, что принятое нами основаніе равняется 0,8 дюйма, а размѣръ пары=не $^5/_7$, а 0,7 саж. Тогда, чтобы узнать, въ какомъ, именно, масштабѣ сработана съемка, разсуждаемъ такъ: 0,8 д. соотвѣтств. 100 парамъ, или 100×0,7=70 саж.

значитъ, 1 д. соотвѣтств. „ „ „ „ „ „ X. „

Слѣдовательно, X:70=1:0,8, откуда X=70:0.8=87,5, саж,

Это значитъ, что съемка сработана въ масштабѣ не 100 саж., а 87,5 саж. въ дюймѣ, т. е. она вышла крупнѣе, чѣмъ требовалось. Если же нужно непремѣнно представить работу въ масштабѣ 100 саж. въ 1 д., то слѣдуетъ перечертить съемку, уменьшивъ всѣ линейные размѣры ея въ 100:87,5=1,14. раза.

Общія понятія о картахъ.

Понятія о способахъ, употребляемыхъ для изображенія значительныхъ частей земной поверхности на шарѣ (географическая сѣть).

§ 16. Земля, какъ извѣстно изъ географіи, представляетъ собою шаръ, нѣсколько сплюснутый у полюсовъ. Поэтому изображеніе какъ всей земной поверхности, такъ и различныхъ частей ея удобнѣе всего воспроизводить на шарѣ. Для этого на искусственномъ шарѣ слѣдуетъ прежде всего построить географическую сѣть. *) Если затѣмъ, по извѣстнымъ правиламъ, заполнить промежутки между дугами сѣти изображеніемъ различныхъ то-

*) Первоначально предполагаютъ, что земной шаръ разсѣченъ плоскостью, проходящею черезъ центръ его *(см. чер. 17)*, перпендикулярною къ земной оси *пп* и разсѣкающею землю по большому кругу *Ек*, который носитъ названіе *экватора*.

чекъ на землѣ, измѣряя предварительно ихъ разстояніе отъ экватора и перваго меридіана, то получимъ изображеніе земной поверхности на шарѣ, или такъ называемый *земной глобусъ*. Такимъ образомъ, глобусъ является наиболѣе естественнымъ изображеніемъ земной поверхности. Но изготовленіе и храненіе глобусовъ, а равно и обращеніе съ ними представляютъ большія затрудненія, особенно, если имѣть глобусы въ крупномъ масштабѣ и въ большомъ числѣ экземпляровъ. Поэтому на практикѣ оказывается гораздо удобнѣе изображать земную поверхность на бумагѣ, тѣмъ болѣе, что весьма рѣдко является надобность въ изображеніи всего земного шара, а, по большей части, приходится имѣть дѣло только съ частью земной поверхности.

Понятіе о способахъ, употребляемыхъ для изображенія земной поверхности на плоскости. Проекція Гаусса. Тригонометрическая сѣть. Производство съемки. Способы изданія картъ.

§ 17. Чтобы изобразить на бумагѣ нѣкоторую значительную часть земной поверхности, нужно прежде всего построить для нея географическую сѣтку. Но такъ какъ поверхность шара не можетъ безъ разрыва уложиться на плоскости, то, для нанесенія географической сѣтки съ возможно меньшимъ искаженіемъ земныхъ очертаній, употребляются нѣкоторые искусственные пріемы, которые вообще носятъ названіе *географическихъ проекцій*. Такихъ проекцій существуетъ множество. Изъ нихъ наибольшій для насъ интересъ представляетъ *проекція Гаусса*, принятая для нашихъ военныхъ картъ. Отличительные признаки ея заключаются въ томъ, что меридіаны на ней изображаются прямыми линіями, сходящимися въ одной точкѣ, а параллели дугами концентрическихъ круговъ, описанныхъ изъ той же точки (полюса). При этомъ разстоянія между ними постепенно увеличиваются въ направленіи къ полюсу (чер. 18).

Приступая къ составленію изображенія на бумагѣ какой-нибудь страны*), напримѣръ, губерніи, уѣзда, прежде всего строятъ для нея по проекціи Гаусса географическую сѣтку ABB'

Экваторъ дѣлятъ на 360 частей, называемыхъ градусами. Затѣмъ, черезъ земную ось и черезъ каждую точку дѣленія экватора воображаютъ особую плоскость. Всѣ полученныя такимъ образомъ плоскости разсѣкутъ земной шаръ по большимъ кругамъ *n m n*, проходящимъ черезъ полюсы и называемымъ *меридіанами*. Одинъ изъ нихъ принимается за первый, и отъ него къ востоку и къ западу ведется счетъ остальнымъ меридіанамъ. Далѣе, первый меридіанъ къ сѣверу и къ югу отъ экватора до каждаго изъ полюсовъ дѣлятъ на 90 частей (градусовъ) и черезъ точки дѣленія параллельно плоскости экватора проводятъ мысленно рядъ плоскостей, которыя въ пересѣченіи съ земной поверхностью дадутъ рядъ малыхъ круговъ *ml*, называемыхъ *параллелями*.

Послѣднія въ связи съ меридіанами покроютъ землю, какъ бы сѣткой, которая носитъ названіе *географической сѣти*.

Разстоянія въ градусахъ къ сѣверу и къ югу отъ экватора носятъ названіе сѣверныхъ и южныхъ *широтъ*, а въ востоку и къ западу отъ перваго меридіана—восточныхъ и западныхъ *долготъ*.

*) Послѣдующее упрощенное объясненіе приводится здѣсь исключительно ради наглядности, такъ какъ инымъ путемъ нѣтъ возможности дать кадетамъ, при ихъ математической подготовкѣ, самыхъ примитивныхъ свѣдѣній по картографіи.

(чер. 19) въ крупномъ масштабѣ (напримѣръ, 250 саж. въ 1 дюймѣ). Затѣмъ на мѣстности выбираютъ такія точки, которыя были бы видны издали, напримѣръ, колокольни церквей, башни и т. п., а за неимѣніемъ такихъ предметовъ, на высокихъ мѣстахъ строятъ вышки изъ бревенъ. Вышки эти называются *тригонометрическими сигналами*, а самыя точки—*тригонометрическими пунктами*. Географическое положеніе, т. е. широты и долготы этихъ точекъ, опредѣляются астрономическимъ путемъ. По полученнымъ даннымъ онѣ наносятся на приготовленную географическую сѣтку *а, б, в, г, д* (чер. 19) и соединяются между собою тонкими линіями. Такимъ образомъ на бумагѣ получается сѣть треугольниковъ, которая носитъ названіе *тригонометрической сѣти*, или *триангуляціи*. Послѣ этого большой листъ *АВВ'* разрѣзается на части (см. толстыя линіи на чер. 19), изъ которыхъ каждая дается отдѣльному топографу для производства съемки соотвѣтствующаго участка мѣстности, т. е. для заполненія внутренности каждаго листа соотвѣтствующими очертаніями земной поверхности.

По окончаніи этой работы, листы сводятся вмѣстѣ (склеиваются) по имѣющимся на нихъ точкамъ и линіямъ тригонометрической сѣти. Такимъ образомъ получается на бумагѣ изображеніе, или карта, цѣлой страны. Съемки на отдѣльныхъ листахъ дѣлаются въ крупномъ масштабѣ (обыкновенно 250 с. въ 1 дюймѣ.), не удобномъ для обращенія. Поэтому ихъ вычерчиваютъ тушью и затѣмъ при помощи фотографіи съ нихъ дѣлаютъ уменьшенныя копіи, которыя для печатанья переводятся или на камень, и въ этомъ случаѣ получается литографированное изданіе, или на мѣдную доску, и тогда получается гелиогравюра. Это самый распространенный способъ изданія картъ.

Отмѣтки и условные знаки для изображенія на картахъ высотъ точекъ и мѣстныхъ предметовъ.

§ 18. На практикѣ необходимо бываетъ знать превышенія однѣхъ точекъ земной поверхности надъ другими. Это дѣлается посредствомъ сравненія ихъ высотъ. *Высотою мѣста* принято считать превышеніе его надъ уровнемъ воды въ океанѣ. Высоты различныхъ точекъ прописываются на картѣ цифрами въ футахъ. Цифры эти носятъ названіе *отмѣтокъ* и даютъ возможность судить по картѣ о превышеніи однѣхъ точекъ мѣстности надъ другими.

Кромѣ того, самыя неровности изображаются на картахъ особыми условными знаками. Условные знаки необходимы также для наглядиаго обозначенія различныхъ мѣстныхъ предметовъ и свойствъ мѣстности. Такъ, для обозначенія на картѣ горо-

довъ, деревень, поселковъ. различнаго рода дорогъ, морей, рѣкъ, озеръ, болотъ, лѣсовъ, луговъ и т. д. существуютъ различные условные знаки.

Опредѣленіе карты.

§ 19. Такимъ образомъ, *картою называется изображеніе на бумагѣ значительной части земной поверхности условными знаками, при составленіи котораго принимается во вниманіе шарообразная форма земли.*

Карты генеральныя и частныя.

Карты служатъ пособіемъ при изученіи извѣстной страны въ томъ или другомъ отношеніи и раздѣляются на три рода: *а) географическія. б) топографическія* и *в) морскія.*

Географическія карты, въ свою очередь, дѣлятся на *генеральныя* (или *общія*), *частныя* и *спеціальныя* (или *подробныя*).

Для цѣлей военныхъ употребляются карты: *1) генеральныя, 2) нѣкоторыя изъ частныхъ, 3) спеціальныя и 4) топографическія.*

1. Генеральныя карты дѣлаются въ мелкомъ масштабѣ (отъ 15 до 100 верстъ въ 1 д.). На нихъ условными знаками изображаются только важнѣйшіе мѣстные предметы, какъ то: города, укрѣпленные пункты, рѣки, озера, большія лѣсныя пространства, горные хребты, желѣзныя и шоссейныя дороги и т. п. *Генеральныя карты* пригодны *для военно-статистическаго* изученія странъ, могущихъ стать впослѣдствіи театромъ военныхъ дѣйствій, а также для *общихъ военныхъ соображеній* по части подготовки къ войнѣ (опредѣленія средствъ страны, сосредоточенія войскъ и запасовъ въ мирное время къ извѣстнымъ пунктамъ и т. п.)

2. Частныя карты чертятся въ различныхъ масштабахъ. На нихъ съ особенною подробностью наносится все то, что важно для цѣли, съ которою онѣ составляются; все же, не имѣющее въ этомъ отношеніи значенія, пропускается. Въ зависимости отъ своего назначенія, онѣ принимаютъ соотвѣтствующія названія: почтовыя, военно-дорожныя, геологическія, горныя, промышленныя и проч.

Карты спеціальныя.

3. Спеціальныя карты служатъ для составленія по нимъ соображеній какъ *о планѣ цѣлой кампаніи*, такъ и объ *отдѣльныхъ стратегическихъ операціяхъ*, а равно о расквартированіи и передвиженіи войскъ вдали отъ непріятеля. Поэтому онѣ должны вмѣщать по возможности полныя данныя о населенныхъ пунктахъ, о путяхъ сообщенія и объ общемъ характерѣ мѣстности. Вмѣстѣ съ тѣмъ онѣ должны давать возможность одновременнаго обозрѣнія значительнаго пространства. Этимъ условіямъ удовлетворяетъ *масштабъ отъ 5 до 15 верстъ въ 1 дюймъ.*

Военно-топографическія карты.

4. Военно-топографическія карты служатъ пособіемъ при составленіи различныхъ *тактическихъ соображеній*, какъ то: при выборѣ позицій для боя и мѣстъ для отдыха, при опредѣленіи порядка слѣдованія войскъ на походѣ и т. п. Поэтому на нихъ наносятся не только всѣ мѣстные предметы, опредѣляющіе характеръ мѣстности, но и все, что можетъ оказывать вліяніе на движеніе, дѣйствія и расположеніе войскъ, *съ особенною же подробностью на нихъ изображаются неровности мѣстности.* Эти требованія могутъ быть выполнены *при масштабѣ отъ 1 до 3 верстъ въ 1 дюймѣ.*

Масштабы нашихъ военныхъ картъ.

§ 20. У насъ изданіемъ военныхъ картъ занимается Военно-Топографическій отдѣлъ Главнаго Штаба. Основаніемъ для составленія картъ служатъ топографическія съемки, производимыя въ масштабѣ 250 саж. въ 1 дюймѣ, а самыя карты печатаются на отдѣльныхъ листахъ.

Изъ числа русскихъ военныхъ картъ нужно указать на слѣдующія:

1. Военно-топографическая карта Европейской Россіи въ масштабѣ *3 версты въ 1 д.* Карта эта одноцвѣтная: неровности мѣстности на ней выражены штрихами. Она весьма хорошо удовлетворяетъ своему назначенію, а потому отдѣльные листы ея разсылаются въ войска въ большомъ числѣ [illegible]яровъ.

2. Военно-топографическая карта Западной пограничной полосы въ масштабѣ *1 вер. въ 1 дюймъ.* Карта эта тоже одноцвѣтная. Неровности на ней выражены горизонталями.

Объ карты изготовляются въ послѣднее время на пеньковой бумагѣ, имѣющей ту выгоду, что карта, на ней напечатанная, не портится отъ дождя и не требуетъ наклейки на холстъ.

3. Спеціальная карта Европейской Россіи въ масштабѣ *10 верстъ въ 1 д.*, издаваемая подъ редакціей генералъ-лейтенанта Стрѣльбицкаго. Карта эта хромолитографирована, т. е. напечатана въ четыре краски, а именно: подписи и контуры черною, лѣса зеленою, воды голубою и неровности коричневою, штрихами. Отдѣльные листы этой карты обязательно имѣются во всѣхъ штабахъ и въ каждой отдѣльной части войскъ.

4. Военно-дорожная карта Европейской Россіи.

5. Военно-дорожная и стратегическая карта Западной Россіи и прилегающаго заграничнаго пространства. Объ онѣ сдѣланы въ масштабѣ *25 верстъ въ 1 дюймъ*, при чемъ послѣдняя хромолитографирована въ 4 цвѣта; неровности на ней сдѣланы отмывкой; на первой же неровности и лѣса вовсе не показаны. На обѣихъ

картахъ города, мѣстечки и селенія обозначены особыми условными знаками, сообразно съ числомъ жителей или числомъ дворовъ, и разстоянія между населенными пунктами прописаны при дорогахъ.

6. Стратегическая карта Средней Европы въ масштабѣ *40 верстъ въ 1 дюймѣ*, тоже хромолитографированная въ четыре цвѣта. Неровности на ней сдѣланы отмывкой.

Кромѣ перечисленныхъ картъ, имѣется еще много и другихъ, но всѣ онѣ представляютъ лишь частный интересъ.

§ 21. Въ иностранныхъ государствахъ также издается много различныхъ военныхъ картъ. Масштабъ ихъ, вообще, нѣсколько крупнѣе нашихъ. Масштабы иностранныхъ военныхъ картъ.

Изъ иностранныхъ картъ наибольшаго вниманія заслуживаютъ слѣдующія.

Въ Германіи.

1. Топографическая карта Пруссіи изданія Прусскаго Генеральнаго Штаба *въ масштабѣ* $\frac{1}{100{,}000}$, т. е. *около 2 верстъ* въ дюймѣ. Карта эта одноцвѣтная. Она весьма наглядна и отчетлива. Къ особенностямъ ея нужно отнести то, что рамки отдѣльныхъ листовъ ея имѣютъ рядъ трапецій, и затѣмъ карта снабжена большимъ числомъ отмѣтокъ высотъ точекъ надъ уровнемъ моря.

2. Карта Средней Европы Реймана въ *масштабѣ* $\frac{1}{200{,}000}$, т. е. *около 5 верстъ* въ дюймѣ. Это частное изданіе, пользующееся большой извѣстностью. Она можетъ, въ случаѣ нужды, замѣнить топографическую карту. Неровности на ней изображены штрихами.

3. Спеціальная карта Средней Европы Либенова (тоже частное изданіе) въ масштабѣ $\frac{1}{300{,}000}$, т. е. *около 7 верстъ* въ дюймѣ. Эта карта сдѣлана въ два цвѣта и отличается наглядностью.

Въ Австріи.

1. Топографическая карта (Special-Karten—по австрійскому наименованію) *различныхъ земель, входящихъ въ составъ Австро-Венгерской монархіи;* имѣется въ двухъ изданіяхъ: старое въ масштабѣ $\frac{1}{144{,}000}$, т. е. *около 3,5 верстъ* въ дюймѣ, и новое въ масштабѣ $\frac{1}{75{,}000}$, т. е. $1\frac{3}{4}$ *вер.* въ дюймѣ.

Карты эти одноцвѣтныя. Новое изданіе отличается своею отчетливостью: неровности на ней изображены штрихами въ соединеніи съ горизонталями.

2. Спеціальная карта (General-Karten—по австрійскому наименованію) *отдѣльныхъ частей имперіи* въ масштабѣ $\frac{1}{288{,}000}$, т. е *около 7 верстъ* въ дюймѣ; издана въ двухъ видахъ: съ неровностями и безъ нихъ.

3. Карта Средней Европы Шеда; относится также къ спеціальнымъ картамъ. Она издается въ двухъ масштабахъ: $\frac{1}{576{,}000}$, т. е *около 14 верстъ* въ дюймѣ, и $\frac{1}{300{,}000}$ (*около 7 верстъ* въ дюймѣ) и имѣетъ для Австріи значеніе стратегической карты.

Во Франціи.

1. Топографическая карта Франціи въ масштабѣ $\frac{1}{80{,}000}$, т. е. *около 2 версть* въ дюймѣ, одноцвѣтная. Неровности на ней выражены штрихами. Карта эта отличается своимъ изяществомъ.

2. Спеціальная карта Франціи въ масштабѣ $\frac{1}{320{,}000}$, т. е *около* $7\frac{1}{2}$ *версть* въ дюймѣ; представляетъ уменьшенную копію первой карты съ пропусками и обобщеніями, вызываемыми требованіемъ масштаба.

Кромѣ перечисленныхъ картъ, въ каждомъ изъ названныхъ государствъ издаются еще многія другія.

Общія понятія о планахъ и ихъ составленіи.

Сущность дѣйствій при составленіи графическихъ изображеній незначительныхъ частей земной поверхности.

§ 22. Если бы земная поверхность представлялась плоскою, то, для графическаго ея изображенія, стоило только построить на бумагѣ фигуры, подобныя фигурамъ, данным на мѣстности. Но въ дѣйствительности земля имѣетъ возвышенія и углубленія, дѣлающія поверхность ея неровною, а потому послѣдняя не можетъ совмѣститься съ плоскостью и выразиться на бумагѣ безъ искаженія своихъ очертаній.

Вслѣдствіе же незначительности вертикальныхъ разстояній въ сравненіи съ горизонтальными, искаженіе это можетъ быть почти незамѣтнымъ, если *изображать на бумагѣ не самую мѣстность, а горизонтальныя проекціи ея очертаній*, или такъ называемыхъ контуровъ *въ пропорціонально уменьшенномъ видѣ*.

Горизонтальная проекція точки. Понятіе объ опредѣленіи положенія точки посредствомъ ея горизонтальной проекціи и высоты. Горизонтальная проекція линіи и сомкнутой фигуры.

§ 23. *Горизонтальною проекціею точки (А, чер. 20) называется основаніе (а) перпендикуляра, опущеннаго изъ этой точки на горизонтальную**), *плоскость проекцій П.* Положеніе данной точки *А* въ пространствѣ вполнѣ опредѣлится, если будетъ извѣстна горизонтальная проекція ея и высота *проектирующаго перпендикуляра Аа*, т. е. высота данной точки надъ плоскостью проекцій.

Проекція прямой линіи выразится прямою же, соединяющею проекціи крайнихъ ея точекъ. Если данная прямая *АБ* горизонтальна (чер. 21), то горизонтальная проекція ея *аб* равна и параллельна ей. Если данная прямая имѣетъ наклонъ $АБ_1$, $АБ_2$, то горизонтальная проекція ея $аб_1$, $аб_2$ не параллельна и не равна ей и будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше уголъ наклона данной прямой къ горизонту (чер. 21).

Наконецъ, при отвѣсномъ положеніи данной прямой, проекція ея выразится точкой.

*) Плоскость называется горизонтальною, если она параллельна поверхности стоячей воды, или перпендикулярна къ отвѣсной линіи, которая въ каждой точкѣ земной поверхности совпадаетъ съ направленіемъ земного радіуса, проведеннаго въ эту точку.

Проекція кривой линіи есть кривая, соединяющая основанія перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ каждой точки данной кривой на плоскость проекцій (см. чер. 22). Если данная кривая лежитъ въ плоскости вертикальной, то горизонтальная проекція ея выразится прямою линіей.

Горизонтальная проекція замкнутой фигуры (АБВГДЕ) выразится замкнутою фигурою (абвгдс), имѣющею такое же число сторонъ и угловъ, какъ и данная (чер. 23). Если данная фигура лежитъ въ горизонтальной плоскости, то горизонтальная проекція ея будетъ ей равна. Если данная фигура лежитъ на плоскости, наклонной къ горизонту, или на кривой поверхности, то горизонтальная проекція ея будетъ только похожа на нее и не сохранитъ съ нею полнаго подобія. При этомъ искаженіе данной фигуры въ ея проекціи будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше уголъ ея наклоненія къ горизонту, или чѣмъ разнообразнѣе поверхность, на которой она лежитъ. Наконецъ, если данная фигура лежитъ въ плоскости вертикальной, то горизонтальная проекція ея выразится прямою линіей.

Горизонтальная проекція какой-либо фигуры или тѣла (напр., зданія) называется, вообще, планомъ его.

Отмѣтки для изображенія на планахъ высотъ точекъ.

§ 24. Планъ, самъ по себѣ, имѣетъ тотъ недостатокъ, что по немъ нельзя судить *1) о превышеніи однихъ точекъ надъ другими, 2) объ углѣ наклоненія изображаемыхъ линій къ горизонту и 3) даже о дѣйствительной длинѣ ихъ.* Кромѣ того, планъ *лишенъ наглядности.* Эти неудобства устраняются, если у проекцій нѣкоторыхъ болѣе важныхъ точекъ прописать на планѣ цифры, обозначающія высоты этихъ точекъ, т. е. превышенія ихъ надъ горизонтальною плоскостью проекцій. Эти цифры носятъ названіе *отмѣтокъ.* Если отмѣтка имѣетъ положительный знакъ или вовсе не имѣетъ знака, то показываетъ, что данная точка находится выше плоскости проекцій; отрицательный знакъ отмѣтки показываетъ, что данная точка находится ниже плоскости проекцій. (см. чер. 20). Наглядность планъ пріобрѣтаетъ при посредствѣ условныхъ знаковъ.

Опредѣленіе плана.

§ 25. *Топографическимъ планомъ называется изображеніе мѣстности горизонтальными проекціями ея очертаній (контуровъ) въ пропорціонально уменьшенномъ видѣ, при чемъ неровности мѣстности и мѣстные предметы выражаются условными знаками.*

Планъ по существу отличается отъ карты тѣмъ, что, при составленіи его, не принимается въ расчетъ шарообразный видъ земли.

Принято на основаніи вышесказанія, что мѣстность можетъ быть изображена въ видѣ плана безъ чувствительной для практики погрѣшности, если самыя длинныя линіи на ней *не превышаютъ ста верстъ.*

По внѣшнему виду планъ отличается отъ карты болѣе крупнымъ масштабомъ и отсутствіемъ градусной сѣтки или замѣняющихъ ее цифръ широтъ и долготъ, проставляемыхъ на рамкахъ карты.

Условія, которымъ долженъ удовлетворять планъ.

§ 26. Отъ всякаго плана требуются три главныхъ условія: *вѣрность, ясность и полнота.*

Планъ вѣренъ, когда фигуры на немъ подобны горизонтальнымъ проекціямъ соотвѣтствующихъ очертаній на мѣстности, т. е. когда углы на планѣ равны горизонтальнымъ проекціямъ соотвѣтствующихъ угловъ на мѣстности, а линіи, сообразно масштабу, пропорціонально уменьшены противъ горизонтальныхъ проекцій соотвѣтствующихъ имъ линій на мѣстности. Вѣрность плана зависитъ отъ способа производства съёмки и отъ умѣнья съёмщика.

Планъ ясенъ, когда всѣ предметы, на немъ изображенные и надписи легко отличаются другъ отъ друга, не пестрятъ и не затемняютъ плана. Ясность плана зависитъ отъ удачнаго подбора условныхъ знаковъ и надписей и отъ искусства чертежника.

Планъ полонъ, когда на немъ нанесены всѣ предметы, важные для цѣли, съ которою онъ составленъ. Полнота плана зависитъ отъ масштаба и отъ того, насколько съемщикъ знакомъ съ требованіями, которыя предъявляются къ его работѣ, въ зависимости отъ цѣли составленія плана.

Дѣленіе плановъ въ зависимости отъ цѣли ихъ составленія.

§ 27. Планы могутъ быть предназначены для различныхъ цѣлей. Въ зависимости отъ этого, они составляются въ различныхъ масштабахъ, и на нихъ наносятся болѣе подробно предметы важные для данной цѣли, а предметы менѣе важные или вовсе пропускаются, или наносятся въ общихъ чертахъ, и самые планы при этомъ принимаютъ особыя названія. Такъ, существуютъ планы *межевые, лѣсные, хозяйственные, городскіе, техническіе, инженерные, военные* и проч.

Военные планы.

Военно-топографическіе планы имѣютъ цѣлью дать по возможности полное знакомство съ изображаемою на нихъ мѣстностью для цѣлей тактическихъ, т. е. для составленія различнаго рода соображеній относительно движенія, дѣйствія и

расположенія войскъ въ бою, на походѣ и на отдыхѣ вблизи отъ непріятеля. Поэтому на нихъ должны быть нанесены только предметы, важные въ военномъ отношеніи, между которыми главное мѣсто занимаютъ *неровности мѣстности*.

Масштабъ плана мѣстности зависитъ отъ его назначенія и въ этомъ отношеніи допускается большое разнообразіе. Такъ, планы мѣстности чертятся въ масштабѣ *отъ 15 саж. до 1-й версты* въ дюймѣ. Требованія отъ военно-топографическихъ плановъ вполнѣ удовлетворяются при масштабѣ *отъ 100 до 500 саж.* въ дюймѣ, въ зависимости отъ частныхъ цѣлей ихъ составленія и характера мѣстности.

Масштабъ плановъ вообще и военныхъ плановъ въ частности.

§ 28. Наука, занимающаяся изслѣдованіемъ формы и величины земли и излагающая правила для изображенія поверхности ея на бумагѣ, называется *геодезіей* *). Геодезія раздѣляется на *высшую и низшую*, или *топографію* **).

Предметъ военной топографіи.

Высшая геодезія излагаетъ правила для изображенія значительныхъ пространствъ земной поверхности на бумагѣ, принимая въ соображеніе шарообразный видъ земли.

Низшая геодезія учитъ изображенію на бумагѣ незначительныхъ пространствъ земной поверхности, пренебрегая ея кривизною.

Короче: высшая геодезія учитъ составленію картъ, топографія — составленію плановъ.

Военная топографія служитъ наукою вспомогательною для тактики. Она разсматриваетъ мѣстность съ военной точки зрѣнія, а потому въ ней наибольшее вниманіе обращено на способы изображенія неровностей мѣстности, оказывающихъ весьма важное вліяніе на всѣ военныя операціи.

---

*) *Геодезія* (отъ греческихъ словъ: „*ге*“—земля и „*дэзис*“ дѣленіе) получила свое начало, по свидѣтельству историковъ, въ Египтѣ.

**) Слово „*топографія*“ произошло отъ греческихъ словъ „*топос*“ мѣстность и „*графо*“—пишу, черчу.

Отдѣлъ II.

Изображеніе мѣстности на планахъ и картахъ.

Условные знаки для изображенія мѣстныхъ предметовъ.

Изображеніе на планахъ контуровъ мѣстныхъ предметовъ посредствомъ горизонтальной проекціи.

§ 29. Мѣстные предметы, имѣющіе значительное протяженіе, наносятся на планъ *горизонтальными проекціями своихъ очертаній* (контуровъ) *въ пропорціонально уменьшенномъ видѣ*. Такимъ образомъ, на планѣ получаются различнаго рода фигуры.

Необходимость условныхъ знаковъ. Двоякаго рода условные знаки.

Но для того, чтобы по нимъ можно было судить о томъ, какіе, именно, предметы онѣ собою изображаютъ, необходимо заполнить внутренность ихъ особыми *условными знаками*, которые носятъ названіе *контурныхъ*. Къ контурнымъ знакамъ относятся лѣса, луга, пески, болота, воды, отдѣльные дворы и зданія, если они выражаются въ масштабѣ, сады, огороды, виноградники, кладбища (см. табл. I и II) (чер. 25).

Необходимость условныхъ знаковъ вызывается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что многіе мѣстные предметы, по своей незначительной величинѣ, или совсѣмъ не могутъ быть выражены въ масштабѣ, или выражаются такою ничтожною величиною, какъ уколъ карандаша, который трудно замѣтить среди другихъ предметовъ. Въ такомъ случаѣ условнымъ знакомъ обозначается на планѣ лишь то мѣсто, которое занимаетъ на немъ извѣстный предметъ, но не размѣры этого предмета. Такіе знаки носятъ названіе *масштабныхъ*. Къ нимъ относятся всѣ остальные условные знаки таблицъ I и II, кромѣ перечисленныхъ выше.

Требованія, которымъ они должны удовлетворять.

§ 30. Условные знаки должны удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ:

1. *Своимъ видомъ напоминать изображаемые предметы*, вслѣдствіе чего планъ выигрываетъ въ наглядности, а самые знаки легче запоминаются.

2. *Выражать*, по возможности, *свойства* изображаемыхъ *предметовъ* (проходимость болотъ, ростъ и густоту лѣса и т. д.).

3. Представлять возможность *легко отличать на планѣ одинъ предметъ отъ другого*, что достигается разнообразіемъ въ ихъ начертаніи.

4. Быть простыми и удобными для черченія.

5. Быть всѣмъ извѣстными и не мѣняться по произволу.

Зависимость условныхъ знаковъ отъ масштаба.

§ 31. На видъ и величину условныхъ знаковъ оказываетъ наибольшее вліяніе величина масштаба плана или карты. Такъ, напримѣръ: на планѣ, вычерченномъ въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ, при изображеніи селенія, каждый дворъ его наносится отдѣльно (см. чер. 24); при масштабѣ 200 саж. въ дюймѣ то же селеніе наносится отдѣльными кварталами, въ которыхъ помѣщается столько черныхъ точекъ, сколько въ нихъ отдѣльныхъ дворовъ; при масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ въ селеніяхъ наносится съ точностью направленіе главной улицы, все же остальное приблизительно; при болѣе мелкихъ масштабахъ селенія наносятся масштабными знаками; наконецъ, на картахъ генеральныхъ даже цѣлые города изображаются лишь кружками.

Вообще, чѣмъ мельче масштабъ, тѣмъ большая является необходимость въ масштабныхъ знакахъ. Поэтому на планахъ преобладаютъ контурные, а на картахъ масштабные знаки. Кромѣ масштаба, на выборъ условныхъ знаковъ вліяютъ: а) *цѣль плана*, указывающая, какіе предметы на немъ должны быть нанесены съ большею подробностью; б) *точность съемки*, такъ какъ при болѣе точной работѣ контурами наносятся на планъ такіе предметы, которые при меньшей точности изображаются масштабными знаками, и в) *способъ изданія* плана (карты), т. е., будетъ ли онъ одноцвѣтный, или сдѣланъ красками.

Правила, соблюдаемыя при вычерчиваніи условныхъ знаковъ.

§ 32. При вычерчиваніи плановъ условными знаками соблюдаются нѣкоторыя общепринятыя правила:

1. Контуры такихъ предметовъ, которые могутъ быть выражены въ масштабѣ, очерчиваются тонкими сплошными или пунктирными линіями, затѣмъ внутренность ихъ заполняется соотвѣтствующими контурными знаками.

2. Незначительные по величинѣ предметы, не выражающіеся въ масштабѣ плана, изображаются или небольшими геометрическими фигурками (какъ колодцы, тригонометрическіе пункты, часовни и проч.), центры которыхъ должны показывать мѣста расположенія этихъ предметовъ, или же они изображаются высокими по начертанію значками (какъ столбы, отдѣльныя деревья, кресты и т. д.); тогда мѣста расположенія этихъ предметовъ указываются основаніями соотвѣтствующихъ знаковъ, причемъ самые знаки чертятся перпендикулярно къ южной рамкѣ плана.

3. Для большей наглядности условные знаки рельефныхъ предметовъ оттѣняются утолщеніемъ линій, ихъ очерчивающихъ. При этомъ предполагается, что мѣстность освѣщена лучами свѣта, падающими на нее съ сѣверо-запада подъ угломъ 45°. Такимъ образомъ, предметы возвышенные (горы, группы лѣса и т. п.) придется оттѣнять съ восточной и южной стороны, а предметы углубленные (рѣки, пруды и т. п.) съ сѣверной и западной стороны.

4. Надписи дѣлаются параллельно южной рамкѣ плана, за исключеніемъ подписей дорогъ и названій рѣкъ, которыя прописываются по ихъ направленію.

Краски.

§ 33. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, для придания планамъ большей выразительности, ихъ *иллюминируютъ*, т. е. раскрашиваютъ. Для этой цѣли употребляется всего лишь шесть красокъ: *чорная* (тушь), *синяя* (лазурь), *ярко-желтая* (гуммигутъ), *вишневая* (кармин), *оранжево-красная* (сурикъ) и *красновато-коричневая* (жженая сепія), соединеніемъ которыхъ получаются всѣ необходимые для *иллюминации* цвѣта. Условные знаки различныхъ мѣстныхъ предметовъ покрываются красками исходящихъ цвѣтовъ.

1. Воды дѣлаются *синими* (жидко разведенная лазурь).

2. Лиственный лѣсъ и огороды—*темно-зелеными*, отдѣльныя деревья *свѣтло-зелеными*, луга *зелено-желтыми* (лазурь съ гуммигутомъ въ различной пропорціи).

3. Хвойной лѣсъ—*сѣровато-вишневымъ* (кармин съ тушью).

4. Мѣшанный лѣсъ—*краснавато-коричневымъ* (жженая сепія).

Фонъ лѣса дѣлается свѣтлымъ, а группы болѣе темными; лѣсъ темнѣе кустовъ.

5. Пески дѣлаются *оранжево-красными* (сурикъ).

6. Пашни вовсе не покрываются красками.

7. Каменныя постройки, столбы, дороги, каменоломни и всѣ цифры на планѣ дѣлаются *малиновыми* (жидко разведенный кармин).

8. Деревянныя постройки—*рудо-желтыми* (гуммигутъ съ суриком).

9. Грунтовыя дороги—*желто-сѣрыми* (гуммигутъ съ тушью или сепія).

10. Всѣ контуры и надписи вытягиваются *тушью*.

Въ продажѣ имѣются готовыя составныя краски для обозначенія лѣсовъ, луга и выгона.

Наши условные знаки.

§ 34. У насъ въ Россіи условные знаки для военно-топографическихъ плановъ и картъ утверждены Высочайшею волею въ 1853 году. Кромѣ того, въ послѣднее время Военно-Топографическимъ отдѣломъ Главнаго Штаба проектированы къ нимъ нѣкоторыя дополненія. Всѣ нынѣ принятые знаки приведены *на таблицахъ I и II.* (чер. 25).

Условные знаки для военно-дорожной, спеціальной и другихъ картъ приводятся или на поляхъ отдѣльныхъ листовъ, или на заглавномъ листѣ каждой изъ нихъ.

Въ крупномъ масштабѣ отдѣльныя строенія наносятся своими контурами, при чемъ жилыя заштриховываются: деревянныя — по одному косому направленію, каменныя по двумъ, а нежилыя остаются незаштрихованными. При мелкомъ масштабѣ всѣ отдѣльныя строенія наносятся масштабными знаками и затушевываются сплошь. (см. табл. I). а) Отдѣльныя строенія.

Въ населенныхъ пунктахъ подробно изображается окраина, направленіе улицъ и выходы, проулки же наносятся только при крупномъ масштабѣ. Дворы и отдѣльныя строенія наносятся съ большею или меньшею подробностью, въ зависимости отъ масштаба *(см. § 31)*. Задворки, т. е. сараи, овины, погреба, плетни, и т. п. внутри общей изгороди, набрасываются приблизительно; напротивъ, внѣ ея подробно наносится каждое подобное строеніе, если позволяетъ масштабъ. б) Населенные пункты.

Дороги имѣютъ важное значеніе въ военномъ дѣлѣ, а потому наносятся особенно отчетливо. Съ этою цѣлью онѣ дѣлаются шире, чѣмъ то слѣдуетъ по масштабу плана, и подъ ними не проводятся ни штрихи ни горизонтали. Если же дорога имѣетъ значительную ширину, которая можетъ выразиться въ масштабѣ плана, то она наносится своими очертаніями, т. е. въ двѣ черты. Дороги насыпныя или углубленныя изображаются со штрихами по сторонамъ полотна, при чемъ для отличія насыпи отъ выемки контуръ послѣдней обводится чертою (см. табл. I). в) Дороги.

Заросшее деревьями пространство называется *лѣсомъ* или *кустами*, смотря по тому, могутъ ли деревья прикрыть собою всадника съ пикою, или нѣтъ. Въ зависимости отъ породы деревьевъ лѣсъ можетъ быть *лиственнымъ*, *хвойнымъ* или *смѣшаннымъ*, а въ зависимости отъ роста — *строевымъ и дровянымъ*. Кусты различаются: *выше роста человѣка и ниже*. г) Лѣса и кусты.

На планахъ и картахъ крупнаго масштаба лѣсъ изображается группами отъ $^1/_4$ до $^3/_4$ д. въ діаметрѣ, а кустарникъ небольшими овалами *(см. табл. II)*. Величина этихъ группъ и овалов опредѣляетъ высоту лѣса, а густота ихъ расположенія густоту его; кромѣ того, лѣсъ дровяной *штрихуется* по одному косому, а строевой по двумъ косымъ направленіямъ. Если лѣсъ настолько густъ, что непроходимъ для пѣхоты, то опушка его выдѣлывается общимъ контуромъ, на подобіе группъ, а внутреннее пространство штрихуется. Порода лѣса (т. е. лиственный, хвойный или смѣшанный) выражается иногда поставленными

внутри нѣкоторыхъ группъ условными знаками отдѣльныхъ деревьевъ, или же группы лиственнаго лѣса чертятся большою осью овалovъ параллельно, а хвойнаго — перпендикулярно южной рамкѣ плана, какъ показано на таблицѣ II-й.

На картахъ болѣе мелкаго масштаба лѣсъ и кусты изображаются кружками, при чемъ кружки, обозначающіе хвойный лѣсъ, перечеркиваются горизонтально, по діаметру. Рубленный и горѣлый лѣсъ имѣютъ свои условные значки. (см. таб II).

д) Воды. Рѣки, озера и моря покрываются особою штрафировкою.

Для этого параллельно очертанію береговъ на самомъ близкомъ отъ нихъ разстояніи проводятъ сплошную черту, затѣмъ точно такъ же другую, третью и т. д., постепенно увеличивая разстояніе между ними такъ, чтобы каждый послѣдующій промежутокъ былъ въ полтора раза шире предшествующаго. При этомъ къ штрафировкѣ примѣняется правило оттѣненія контуровъ, т. е. подъ сѣвернымъ и западнымъ берегами штрафировочныя линіи дѣлаются толще, чѣмъ подъ восточнымъ и южнымъ. Въ случаѣ недостатка времени для штрафировки рѣки или озера, можно ограничиться линіи оттѣненіемъ ихъ береговъ по общимъ правиламъ. Направленіе теченія слѣдуетъ обозначать стрѣлкою.

Болото изображается штрафировкою, параллельною южной рамкѣ плана или карты. Непроходимыя болота заштриховываются сплошь, а проходимыя — съ нѣкоторыми промежутками, которымъ даютъ зигзагообразное направленіе. Степень проходимости болота выражается густотой штрафировки, т. е. толстотой черточекъ, разстояніемъ между ними и шириной не заштрихованныхъ промежутковъ. (см. таб. II).

е) Пашни и выгоны. Пашни и выгоны особыхъ условныхъ знаковъ не имѣютъ.

ж) Прочіе мѣстные предметы. Изображеніе на планахъ и картахъ прочихъ мѣстныхъ предметовъ видно изъ таблицъ I и II.

Кромѣ описанныхъ условныхъ знаковъ, существуютъ для различныхъ спеціальныхъ цѣлей особые знаки.

Для выраженія неровностей мѣстности у насъ принято два рода условныхъ знаковъ: горизонтали и штрихи, о которыхъ будетъ сказано ниже. Наконецъ, если съемщикъ признаетъ нужнымъ обозначить на своемъ планѣ какой-либо мѣстный предметъ, не вошедшій въ таблицы, напр., стогъ сѣна, шалашъ и т. п., то, придумавъ для него свое собственное обозначеніе, обязанъ оговорить это на поляхъ плана.

Шрифтъ подписей своимъ видомъ и величиной долженъ соотвѣтствовать важности того предмета, къ которому относится. з) Подписи.

Подписи вообще дѣлаются параллельно южной рамкѣ плана или карты, такъ что *по нимъ можно судить о положеніи странъ свѣта.* Предметы обширные (лѣса, озера, широкія рѣки и т. п.) подписываются внутри. Подписи населенныхъ пунктовъ и мелкихъ предметовъ дѣлаются такимъ образомъ, чтобы на одномъ планѣ всѣ подписи или начинались, или кончались около тѣхъ предметовъ, къ которымъ онѣ относятся. Подъ названіемъ населенныхъ пунктовъ прописывается число дворовъ. При указаніи спеціальнаго назначенія предметовъ, допускаются сокращенія, напримѣръ: *стк.* (стеклянный), *хл. мз.* (хлѣбный магазинъ), *вин.* (винокуренный) и т. д., а на военно-глазомѣрныхъ съемкахъ сокращенно обозначаются луга, выгоны, огороды и пашни: *л. вг, ог, п.* и т. д. Названія предметовъ продолговатыхъ (рѣчекъ, каналовъ, горныхъ хребтовъ, овраговъ и т. п.) прописываются вдоль ихъ направленія.

Дороги подписываются у рамокъ плана (но не на поляхъ, а внутри), откуда и куда онѣ ведутъ. Такъ, при дорогахъ проселочныхъ обозначаются ближайшія деревни, села, хутора; при шоссе и почтовыхъ дорогахъ города, а при желѣзныхъ дорогахъ—конечныя станціи цѣлой линіи. У западной рамки прописывается, откуда идетъ дорога, у восточной—куда она ведетъ, при чемъ употребляются предлоги: „*изъ*“ и „*въ*“. У сѣверной и южной рамокъ безразлично можно прописывать „*изъ*“ или “*въ*“, лишь бы чтеніе подписи было удобно.

Главнѣйшія видоизмѣненія земной поверхности.

§ 35. Въ природѣ встрѣчаются двоякаго вида неровности: *возвышенія и углубленія.* Возвышеніями называются части земной поверхности, выдающіяся относительно окружающей мѣстности, а углубленіями—вдающіяся части. Какъ тѣ, такъ и другія имѣютъ свои составные элементы. Въ возвышеніяхъ различаютъ *вершину, скатъ* и *подошву;* въ углубленіяхъ—*дно, окраину* и *берега.* Части отдѣльнаго возвышенія и углубленія.

Вершиною называется наивысшая точка возвышенія, отъ которой мѣстность понижается во всѣ стороны.

Подошвою—та линія, по которой поверхность возвышенія соприкасается съ прилежащею горизонтальною мѣстностью.

Скатомъ—часть поверхности возвышенія, заключенная между его вершиною и подошвою. (см. чер. 26 и 27).

Уголъ *б* (чер. 28) наклоненія ската къ горизонту называется *крутостью*, или *крутизною ската*.

Скаты бываютъ *ровные*, когда крутизна ихъ не мѣняется на всемъ протяженіи, *выпуклые*, когда крутизна ихъ отъ вершины къ подошвѣ постепенно увеличивается, и *вогнутые*, когда крутизна ихъ отъ вершины къ подошвѣ постепенно уменьшается.

Подъ вершиною разумѣется также отдѣльное возвышеніе вмѣстѣ со скатами его и подошвою. Вершины бываютъ весьма разнообразны по своей величинѣ и очертаніямъ, въ зависимости отъ чего получаютъ особыя названія: *отдѣльная гора*, *холмъ*, *куполъ*, *пикъ*, или *шпицъ*, *игла*, или *зубъ*, *плато*, *плоскогоріе*, или *плоская возвышенность*.

Сомкнутое углубленіе, не имѣющее стока воды, называется *впадиною*, *котловиною*, или *ямою*, въ зависимости отъ размѣровъ своихъ.

Дномъ углубленія называется самая низшая часть его, отъ которой мѣстность начинаетъ повышаться во всѣ стороны; *окраиною*—линія соприкосновенія поверхности углубленія съ прилегающей горизонтальною мѣстностью; *берегами*, или *скатами*,— часть поверхности углубленія, заключенная между окраиной и дномъ. Окраина углубленія иногда называется также берегомъ его.

Видоизмѣненія скатовъ.

§ 36. Скаты неровностей рѣдко представляютъ изъ себя однообразную поверхность, по большей же части имѣютъ различнаго рода видоизмѣненія. Главнѣйшія изъ нихъ: *отроги лощины*, *уступы*, или *террасы*, *обратныя вершины* и *сѣдловины*.

а) Отроги и хребтовыя линіи.

Отрогомъ называется часть возвышенія, выдающаяся *въ сторону* изъ общей массы его, напр. ($B_1 a_1, m_1 CB_1$), ($У n_1 л_1 У$), ($B л_1 x_1 o_1 C_1 B$) и т. д. (чер. 26 и 28).

Отрогъ образуется двумя скатами, расходящимися отъ одной общей обоимъ имъ линіи (Bxx_1, чер. 26 и *х*, чер. 28), которая называется *водораздѣломъ*, или *хребтовой линіей*.

Водораздѣлъ принимаетъ названіе *гребня*, если скаты отрога сходятся подъ угломъ ($B_1 n_1$, чер. 26 и *г*, чер. 28), и *перевала*, если отрогъ имѣетъ округленное очертаніе, такъ что водораздѣла его нельзя уловить ($Уn n_1$, чер. 26 и *п* чер. 28).

б) Лощины и тальвеги.

Лощиною называется несомкнутое углубленіе, вдающееся въ общую массу возвышенія, напр., $CB_1 г_1 m_1 n_1 УС$ (чер. 26) и *т* (чер. 28).

Лощина образуется двумя щеками (скатами), сходящимися по одной линіи $Стт_1$, которая называется *тальвегомъ*, *водосободительною линіею*, или *водосливомъ*.

Высшая точка тальвега, т. е. то мѣсто, гдѣ начинается лощина, называется *началомъ, или верховьемъ*, ея, а низшая, т. е. мѣсто, гдѣ лощина соединяется съ другою, большею лощиною, или сливается съ равниною, называется ея *устьемъ*.

Лощина, имѣющая значительное протяженіе въ длину и ширину, называется *долиною*.

Лощина съ весьма отлогими берегами и трудно уловимымъ тальвегомъ называется *логомъ*, или *складкою* (*Вп п, л, х, х В, чер. 26* и *л, чер. 28*).

Глубокая лощина съ крутыми берегами называется *оврагомъ*, или *балкою*, напр.: $C_1 B x_1 o_1 в B_2 C_1$ (*чер. 26*) и *о* (*чер. 28*).

Небольшія лощины съ обрывистыми берегами, образовавшіяся отъ дѣйствія воды, носятъ названіе *промоинъ*, *проточинъ*, или *рытвинъ*.

в) Перегибы скатовъ.

Перегибомъ ската называется линія, по которой скатъ мѣняетъ свою крутизну, т. е. переходитъ изъ болѣе пологаго въ менѣе пологій или, наоборотъ, изъ болѣе крутого въ менѣе крутой: *ччч*.... (чер. 26 и 29).

г) Уступы и террасы.

Подъ *уступомъ* разумѣютъ отлогую часть ската, заключенную между двумя болѣе крутыми частями того же ската: У (чер. 26 и 29); подъ *террасою*— уступъ почти горизонтальный, ограниченный весьма крутыми частями ската: *Т* (чер. 26 и 29).

д) Обратныя вершины.

Обратною вершиною называется незначительная по размѣрамъ вершинка, расположенная на общемъ скатѣ горы: *в* (чер. 26 и 29bis).

е) Обрывы.

Обрывомъ называется рѣзкій переходъ отъ очень отлогаго къ очень крутому скату: *ц* (чер. 26 и 29).

Соединеніе скатовъ.

§ 37. На мѣстности весьма рѣдко встрѣчаются отдѣльныя возвышенія и углубленія, напротивъ, они перемежаются между собою, при чемъ скаты ихъ соединяются по тальвегамъ и водораздѣламъ.

Тальвеги служатъ границами *возвышеній*, *водораздѣлы*— границами *углубленій*. Слѣдовательно, одни и тѣ же скаты принадлежатъ и возвышеніямъ и углубленіямъ. Такимъ образомъ, рѣзкаго разграниченія между этими двумя видами неровностей провести нельзя. Единственною границею въ этомъ отношеніи могутъ служить такъ называемыя *сѣдловины*.

Сѣдловины.

Сѣдловиною называется горизонтальная площадка, отъ которой въ двѣ противоположныя стороны поднимаются скаты двухъ возвышеній, и въ двѣ другія стороны спускаются скаты двухъ углубленій: *С* и C_1 (чер. 26 и 27). Такимъ образомъ, сѣдловина

является ихъ общимъ мѣстомъ. Сѣдловины по своимъ размѣрам и очертанію бываютъ весьма разнообразны.

Вершины, сѣдловины, уступы, террасы и дно углубленій но сятъ названіе *натуральныхъ точекъ*: подошвы окраины, водораздѣл (т. е. хребты, перевалы и гребни), перегибы скатовъ, обрывы и таль веги — *натуральныхъ линій*. Всѣ они характеризуютъ собою отдѣль ныя части неровностей и служатъ связью между ними, но на мѣст ности, въ большинствѣ случаевъ, трудно уловимы для глаза.

Условные знаки для изображенія неровностей мѣстности.

а) Изображеніе неровностей посредствомъ отмѣтокъ.

Отмѣтки, выражающія высоты точекъ надъ горизонтальною поверхностью.

§ 38. При изображеніи мѣстности посредствомъ горизонтальныхъ пр екціи ея очертанія, неровности не могутъ быть выражены на бумагѣ подо но другимъ контурамъ, такъ какъ не имѣютъ рѣзкихъ очертаній. Поэтом чтобы судить по плану *о командованіи, т. е. о превышеніи однѣхъ точе мѣстности надъ другими*, а также о крутости и направленіи скатовъ, пр ходится прибѣгать къ отмѣткамъ.

Командованіе однѣхъ точекъ надъ другими опредѣляется изъ разности отм токъ, выражающихъ высоты точекъ надъ горизонтальною плоскостью проекці

Такія отмѣтки необходимо ставить по возможности при всѣхъ бол выдающихся точкахъ мѣстности, какъ то: при вершинахъ, подошвѣ, сѣд винахъ и при всѣхъ перегибахъ скатовъ (см. чер. 30).

Отмѣтки, выражающія направленіе скатовъ и ихъ крутизну.

§ 39. *Направленіе ската*, иначе: *линія наибольшаго его паденія*, опр дѣляется направленіемъ *водостока*, т. е. свободно текущей по немъ воды, выражается на планѣ стрѣлкою, называемою *бергштрихомъ*. Для обозначен крутости ската при бергштрихахъ проставляются градусы крутизны (чер. 3

Имѣя на планѣ отмѣтки высотъ нѣкоторыхъ точекъ и крутизны ск товъ, нетрудно опредѣлить высоты всѣхъ остальныхъ точекъ мѣстности на горизонтальною плоскостью проекцій.

Недостатки такихъ отмѣтокъ. Необходимость особыхъ условныхъ знаковъ для изображенія неровностей мѣстности.

§ 40. Выраженіе неровностей отмѣтками имѣетъ слѣдующіе недостат *1) Планъ пестрѣетъ цифрами и стрѣлками, 2) не даетъ наглядн представленія о формѣ неровностей и о всей ихъ совокупности и 3) не имѣе рельефности.* Поэтому является необходимость въ другихъ способахъ выр женія неровностей на бумагѣ, которые бы лучше удовлетворяли своему назн ченію. Къ нимъ относятся *горизонтали, штрихи, растушевка и отмывк* и различныя соединенія каждаго изъ послѣднихъ трехъ способовъ со спос бомъ горизонталей.

Требованія, которымъ должны удовлетворять условные знаки для изображенія неровностей мѣстности.

§ 41. *Условные знаки для изображенія неровностей* мѣстност на бумагѣ *должны давать возможность судить по плану:*

1) о командованіи однѣхъ точекъ мѣстности надъ другим такъ какъ отъ него зависитъ обстрѣлъ и закрытость войскъ о взоровъ и выстрѣловъ противника;

2) о направленіи скатовъ;

3) о крутизнѣ ихъ, такъ какъ эти данныя вліяютъ на проходимость мѣстности;

4) о формѣ и взаимномъ расположеніи частей неровностей, такъ какъ это вліяетъ и на закрытіе войска и на проходимость мѣстности;

5) кромѣ того, *они должны давать наглядное представленіе* о мѣстности и

6) быть простыми и не требовать много времени для черченія.

б) Изображеніе неровностей посредствомъ горизонталей.

Соединеніе одноименныхъ отмѣтокъ кривыми линіями. Горизонтали.

§ 42. Чѣмъ больше имѣется на планѣ отмѣтокъ высотъ точекъ мѣстности, тѣмъ планъ точнѣе; но, съ другой стороны, большое число отмѣтокъ слишкомъ пестритъ планъ. Чтобы избѣгнуть пестроты, точки, имѣющія одинаковую высоту, соединяютъ сплошными линіями (см. чер. 30), придавая послѣднимъ кривизну, сообразно съ формою неровностей. Такимъ образомъ на планѣ получается рядъ кривыхъ линій, сомкнутыхъ или упирающихся въ рамки плана (см. чер. 31, 60, 194 и 196). Линіи эти носятъ названіе *горизонталей*.

Горизонтали, какъ проекціи пересѣченій боковой поверхности неровностей горизонтальными плоскостями.

§ 43. Горизонтали можно разсматривать какъ проекціи нѣкоторыхъ линій, соединяющихъ на мѣстности всѣ точки, имѣющія одинаковыя превышенія надъ горизонтальною плоскостью проекцій. А такъ какъ всѣ такія точки лежатъ въ одной горизонтальной плоскости, то и самыя линіи суть не что иное, какъ линіи пересѣченія скатовъ неровностей съ горизонтальными плоскостями. На этомъ основанъ способъ изображенія неровностей мѣстности посредствомъ горизонталей.

Сущность способа изображенія неровностей посредствомъ горизонталей.

§ 44. Сущность этого способа заключается въ томъ, что предполагаютъ мѣстность разсѣченною рядомъ горизонтальныхъ плоскостей (*II*, *II*, *II*$_3$, чер. 32), отстоящихъ одна отъ другой на *равномъ разстояніи*, которое называется *высотою сѣченія*. Въ пересѣченіи этихъ плоскостей со скатами неровностей получается рядъ кривыхъ линій: *АА*, *ББ*, *ВВ*, которыя, будучи проектированными на горизонтальную плоскость проекцій *II*, дадутъ, въ свою очередь, систему кривыхъ линій: *аа*, *бб*, *вв*; послѣднія и будутъ *горизонталями* данной мѣстности. Горизонтали наносятся на планъ въ пропорціонально умепьшенномъ видѣ, подобно проекціямъ очертаній прочихъ мѣстныхъ предметовъ.

Начальная плоскость горизонтальныхъ сѣченій.

§ 45. Одна изъ сѣкущихъ плоскостей принимается за *начальную плоскость горизонтальныхъ сѣченій*, и отъ нея ведется счетъ горизонталямъ. За *начальную плоскость*, при изображеніи на бумагѣ значительныхъ частей земной поверхности, принимаютъ уровень океана, а при изображеніи небольшихъ участковъ мѣстности, уровень стоячихъ водъ (озера, пруда) или условную плоскость, проходящую черезъ самую низкую точку участка. *Изме-*

ция горизонталей въ видѣ отмѣтокъ высотъ ихъ надъ *нача* *ною плоскостью* прописывается на самомъ планѣ, если горизо тали сомкнуты, или же на поляхъ плана, если онѣ упираю въ рамку (см. чер. 196).

Нумерація горизонталей не представляетъ необходима условія для плана, такъ какъ можетъ быть вполнѣ замѣне представленіемъ линій кой-гдѣ высотъ точекъ надъ начально плоскостью горизонтальныхъ сѣченій (см. чер. 31).

Свойства горизонталей.

§ 46. Горизонтали имѣютъ два главныхъ свойства: а) он выражаютъ точки одного уровня, т. е. всѣ точки, лежащія н одной горизонтали, имѣютъ одинаковыя высоты надъ начально плоскостью горизонтальныхъ сѣченій, и б) смежныя горизонта удаляются одна отъ другой тамъ, гдѣ скаты отложе и сближа ются между собою тамъ, гдѣ скаты круче, *но никогда не должн онѣ пересѣкаться* или сливаться въ одну линію *).

Простѣйшія геометрическія поверхности, какъ типы различныхъ видоизмѣненій неровностей мѣстности: плоскость, конусъ, обрывъ и цилиндръ.

§ 47. Неровности мѣстности въ цѣломъ почти никогда не предст ляютъ правильныхъ геометрическихъ поверхностей, но по частямъ, на н большомъ протяженіи, онѣ могутъ быть имъ уподоблены. Поэтому, приступа къ изученію способовъ изображенія неровностей на планѣ, полезно преж всего изслѣдовать, какъ выражаются горизонталями простыя геометрическія п верхности, которыя могутъ быть приняты за типы извѣстныхъ частей н ровностей. Къ такимъ могутъ быть отнесены слѣдующія:

а) *наклонная плоскость, выпуклая и вогнутая цилиндрическія поверх ности*, какъ типы скатовъ;

б) *прямой конусъ и шаровой отрѣзокъ*, какъ типы отдѣльныхъ ве шинъ и впадинъ;

в) ***наклонный конусъ***, какъ типъ отроговъ и вершинъ.

Изображеніе этихъ поверхностей посредствомъ горизонталей.

а) *Наклонная плоскость* выражается въ горизонталяхъ прямыми, пара лельными линіями и проходящими отна отъ другой на равныхъ разстояніях (см. чер. 33); *выпуклая цилиндрическая поверхность*—прямыми и пара лельными линіями, разстояніе между которыми постепенно увеличивается по мѣрѣ удаленія отъ подошвы (см. чер. 34); *вогнутая цилиндрическая по верхность*—прямыми и параллельными линіями, разстояніе между которы умепьшается, по мѣрѣ удаленія отъ подошвы (чер. 35).

б) *Прямой конусъ* изображается въ горизонталяхъ концентрическим кругами, находящимися на *равныхъ* одна отъ другой разстояніях (см. чер. 36); *шаровой отрѣзокъ*—концентрическими окружностями, *сбл* *жающимися* между собою по мѣрѣ удаленія отъ центра (см. чер. 37).

в) *Наклонный конусъ* выражается въ горизонталяхъ неконцентрическим кругами, сближающимися между собою къ сторонѣ, куда наклоненъ о конуса (см. чер. 38).

*) Исключеніе см. въ § 55.

§ 48. Направленіе ската, какъ уже сказано выше, опредѣляется на мѣстности его водостокомъ, или линіей наибольшаго паденія, а на планѣ ея проекціею.

1) Выраженіе посредствомъ горизонталей направленія наибольшей крутизны ската.

Проекція линіи наибольшаго паденія ската перпендикулярна къ горизонталямъ.

Представимъ себѣ нѣкоторую незначительную часть ската въ видѣ наклонной плоскости *АБВ (чер. 39)* и двѣ сѣкущихъ плоскости: *АБД* и *ЕЖЗ*, тогда линіи *АБ* и *еж* будутъ горизонталями.

Положимъ, что *лМ* есть линія наибольшаго паденія, и *лМ* — ея проекція. Требуется доказать, что линія *лМ* перпендикулярна къ *АБ*. Если изъ точки *л* провести по скату произвольныя линіи: *лР*, *лТ* и т. п., то уголъ *ЛМл* будетъ больше угловъ: *ЛРл*, *ЛТл* и т. д., какъ составленный линіей наибольшаго паденія съ горизонтальною плоскостью, а уголъ *МЛл*, какъ его дополненіе до 90°, меньше угловъ: *РЛл*, *ТЛл* и всѣхъ прочихъ.

Разсматривая прямоугольные треугольники: *РЛл*, *МЛл*, *ТЛл*, замѣчаемъ, что всѣ они имѣютъ общую сторону *Лл*; но уголъ *МЛл* наименьшій изъ всѣхъ угловъ при точкѣ *л*; слѣдовательно, и противоположная ему сторона тоже наименьшая, *) а потому линія *лМ* меньше линій: *Рл*, *Тл* и другихъ, т. е. она есть кратчайшее разстояніе отъ точки *Л* до прямой *АБ*. А такъ какъ кратчайшее разстояніе точки отъ прямой есть перпендикуляръ, опущенный на нее изъ этой точки, то, значитъ, *ЛМ* ⊥ *АБ*, что и требовалось доказать.

Въ дѣйствительности горизонтали по большей части бываютъ линіями кривыми, поэтому проекціи водостоковъ нужно считать перпендикулярными лишь къ незначительнымъ участкамъ горизонталей, или, какъ говорятъ, *нормальными* къ горизонталямъ.

Итакъ, *направленіе ската* въ данномъ мѣстѣ на планѣ *выражается линіею, нормальною къ горизонталямъ.*

§ 49. Для опредѣленія по плану въ горизонталяхъ *командованія* точекъ, т. е. превышенія одной точки надъ другою, нужно число *промежутковъ* между горизонталями, на которыхъ лежатъ данныя точки, умножить на высоту сѣченія. Такъ, командованіе точки *а* надъ точкою *б* (чер. 31), принимая высоту сѣченія въ 2 саж., равняется 3×2=6 саж.

2) Выраженіе посредствомъ горизонталей высотъ точекъ и ихъ командованія.

Если данныя точки принадлежатъ разнымъ возвышеніямъ, то для опредѣленія командованія слѣдуетъ отыскать ближайшую, общую обоимъ возвышеніямъ горизонталь, сосчитать отъ нея число *промежутковъ* между горизонталями до каждой изъ заданныхъ точекъ и разность между этими числами умножить на

*) Для доказательства наложимъ △ *ТЛл* на △ *МЛл* такъ, чтобы стороны ихъ *Л*... слились, а сторона *ЛТ* пошла по сторонѣ *ЛМ*. Тогда, вслѣдствіе того, что < *МЛл* меньше < *ТЛл*, сторона *ЛМ* пойдетъ внутри < *ТЛл*, и точка *М* упадетъ между точками: *Т* и *Л*; слѣдовательно, сторона *ЛМ* меньше стороны *ЛТ*. Точно такъ же можно доказать, что она меньше *Рл*.

высоту сѣченія. Такъ, для опредѣленія командованія точки *к* надъ точкою *а*, находимъ общую имъ горизонталь *гг...г*; отъ нея до *к* три *промежутка* между горизонталями и до *а* одинъ *промежутокъ*; значитъ, *к* выше *а* на два промежутка, или на 4 саж.

Превышеніе точки, лежащей между горизонталями, надъ ближайшей къ ней нижней горизонталью во столько разъ меньше высоты сѣченія, во сколько разстояніе точки отъ этой горизонтали меньше всего разстоянія между горизонталями, взятаго по водостоку, проходящему черезъ данную точку.

Для доказательства предположимъ, что скатъ между двумя смежными горизонталями не мѣняетъ своей крутизны. Пусть *гд* и *еж* (чер. 40) горизонтали, *м*—данная на планѣ точка. Представимъ себѣ вертикальный разрѣзъ мѣстности по линіи водостока *(аб)*, проходящаго черезъ точку *м*. Тогда *АБ* представляетъ собою скатъ, *ГД* и *ЕЖ*—сѣкущія плоскости, *М*—положеніе данной точки на скатѣ (на мѣстности), *х*—превышеніе ея надъ горизонтальною плоскостью *ЕЖ* и *в*.—высоту сѣченія. Изъ треугольниковъ: *АБа* и *МБм* находимъ, что *х: в=Бм : Ба=бм : аб.*

Такъ, если точка *м* (чер. 40) находится на $^1/_3$ или $^1/_4$ разстоянія между горизонталями, то и превышеніе ея надъ горизонталью *еж* равняется $^1/_3$ или $^1/_4$ высоты сѣченія.

Если обѣ сравниваемыя точки лежатъ между горизонталями, то, сосчитавъ число *промежутковъ* между ближайшими къ этимъ точкамъ нижними горизонталями и умноживъ его на высоту сѣченія, прибавляютъ къ полученному произведенію превышеніе высшей точки и отнимаютъ превышеніе низшей точки надъ соотвѣтствующими горизонталями, опредѣливъ эти превышенія по предыдущему.

Напримѣръ, требуется опредѣлить командованіе точки *д* надъ точкою *е* (чер. 31). Опредѣляемъ число *промежутковъ* между горизонталями: $д_1$ и $е_1$: ихъ—3; превышеніе *д* надъ $д_1 = ^1/_2$ высоты сѣченія, т. е. 1 саж.; превышеніе *е* надъ $е_1 = ^3/_4$ высоты сѣченія, т. е. $1^1/_2$ саж.; слѣдовательно, командованіе точки *д* надъ точкою $е = (3\times2)+1-1^1/_2 = 5^1/_2$ саж.

Высотою точки называется превышеніе ея надъ начальною плоскостью горизонтальныхъ сѣченій. Для опредѣленія *высоты* точки, данной на планѣ, нужно по предыдущему опредѣлить ея командованіе относительно какой-нибудь другой точки, имѣющей на планѣ отмѣтку высоты; затѣмъ, если данная точка окажется выше второй точки, то командованіе слѣдуетъ прибавить, въ противномъ же случаѣ—вычесть изъ отмѣтки этой точки. Такъ, точка *я* (чертежъ 31) лежитъ на два сѣченія, т. е. (принимая высоту сѣченія въ 2 саж.) на 1 саж., ниже вершины съ

отмѣткою 10 саж., слѣдовательно, имѣетъ высоту 10—1=6 саж.

Если горизонталь, на которой или близъ которой лежитъ заданная точка, упирается въ рамку плана, то отмѣтку ея можно прочитать у рамки, и въ первомъ случаѣ она выразитъ собою высоту данной точки, во второмъ къ ней надо еще прибавить превышеніе или отъ нея отнять пониженіе данной точки относительно этой горизонтали (см. чер. 196).

Иногда требуется по плану въ горизонталяхъ опредѣлить высоту сѣченія. Въ этомъ случаѣ лучше всего обратиться къ рамкѣ плана. Разность прописанныхъ тамъ отмѣтокъ двухъ смежныхъ горизонталей покажетъ высоту сѣченія (см. чер. 196).

Если у рамокъ высоты горизонталей не прописаны, то слѣдуетъ на планѣ отыскать двѣ точки, имѣющія отмѣтки высотъ (81 и 84, чер. 11), опредѣлить ихъ взаимное командованіе (84—81=3 саж.) и сосчитать число промежутковъ отъ каждой изъ точекъ до ближайшей къ нимъ общей горизонтали (*а а а.*), затѣмъ изъ большаго числа промежутковъ вычесть меньшее и на полученную разность (4—2=2) раздѣлить относительное командованіе точекъ. Частное (3 : 2=1 ½) покажетъ высоту сѣченія.

3) Выраженіе посредствомъ горизонталей крутизны скатовъ.

§ 50. По разстоянію между горизонталями можно судить о крутизнѣ скатовъ.

Положимъ, что $AB=b$ (чер. 42) представляетъ часть ската въ вертикальномъ разрѣзѣ, $BE=a$ линію горизонта и $AE=c$ — перпендикуляръ, опущенный изъ точки A на горизонтальную плоскость. Тогда линію b можно назвать *длиною ската*, c его *высотою*, a—его *заложеніемъ* и уголъ ABE – его *крутизною*, или *угломъ наклоненія*. Въ частности, если принять, что AB часть ската, заключенная между сѣкущими плоскостями, то c—будетъ *высотою сѣченія*, и a *разстояніемъ между горизонталями*. Между этими величинами существуетъ слѣдующая простая зависимость: *при одинаковой высотѣ ската, заложеніе уменьшается съ увеличеніемъ крутизны его* и, наоборотъ, *увеличивается съ уменьшеніемъ ея*.

Таблица заложеній, пользованіе ею.

На этомъ основаніи, при помощи вычисленій, составлена таблица заложеній ската въ частяхъ высоты его для различныхъ крутостей.

Таблица заложеній при высотѣ—c=1 саж.

Крутизна ската.	1°	2°	3°	4°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
Заложеніе ската въ саженяхъ.	57,3	28,6	19,1	14,3	11,4	5,7	3,7	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2	1

Изъ таблицы видно, что *до 15° заложеніе ската измѣняется пропорціонально крутизнѣ его.* Таблица вычислена до 45°, потому что всѣ большія крутости имѣютъ одинаковое значеніе въ военномъ дѣлѣ, какъ трудно доступныя даже для одиночныхъ людей.

Чтобы по *таблицѣ заложеній* опредѣлить крутизну ската между двумя точками: *ш* и *щ* (чер. 31), измѣряютъ это разстояніе по масштабу (38 саж.), затѣмъ дѣлятъ его на высоту сѣченія (38 : 2=19), такъ какъ таблица составлена при единичной высотѣ, и полученное частное подыскиваютъ въ таблицѣ. Число градусовъ (3°), соотвѣтствующее этому заложенію (19 саж.), и будетъ искомою крутизною ската. Если полученное число въ таблицѣ не находится, то берутъ крутость, соотвѣтствующую ближайшему къ нему табличному числу.

Шкала разстояній между горизонталями и шкала заложеній: пользованіе ими.

§ 51. Обращеніе съ этой таблицей требуетъ нѣкоторыхъ вычисленій и отнимаетъ довольно много времени, а потому, для пользованія планомъ, лучше заблаговременно построить для него *шкалу разстояній между горизонталями.* Чтобы перейти отъ таблицы къ шкалѣ, надо табличныя заложенія, соотвѣтствующія каждому изъ градусовъ крутостей, умножить на высоту сѣченія и полученныя такимъ образомъ величины отложить въ масштабѣ плана на прямой линіи рядомъ, другъ подлѣ друга — (чер. 43).

Для удобства пользованія шкалою, ей придаютъ такой видъ, какъ на чер. 44. На вертикальной линіи откладываютъ нѣсколько отрѣзковъ, которые лучше дѣлать равными между собою (кромѣ одного, при переходѣ отъ 5° къ 10°, который дѣлается въ 2—2½ раза больше другихъ). Изъ точекъ отложенія проводятъ горизонтальныя линіи, на которыхъ откладываютъ разстоянія между горизонталями для 1°, 2°, 3° и т. д. точно такъ же, какъ это сдѣлано для линейной шкалы, затѣмъ концы этихъ горизонтальныхъ линій соединяютъ кривою.

Чтобы по этой шкалѣ опредѣлить крутость ската между двумя точками: *т* и *п* (чер. 31), берутъ это разстояніе циркулемъ и прикладываютъ его къ нижней линейкѣ шкалы (чер. 44) такъ, чтобы правая ножка циркуля касалась перпендикуляра; затѣмъ, оставляя циркуль параллельнымъ первоначальному положенію, подвигаютъ его къ верху до встрѣчи лѣвой ножки съ кривой линіей шкалы (см. пунктиръ). Положеніе правой ножки покажетъ на шкалѣ число градусовъ крутизны ската (3¼°). То же разстояніе, будучи прикинуто къ линейной шкалѣ (чер. 43), по-

кажетъ, что крутость ската по линіи *ю л* больше 3° и меньше 4°. Надо замѣтить, что по шкалѣ можетъ быть опредѣлена крутость только между смежными горизонталями, но никакъ не для цѣлаго ската.

Вышеприведенная шкала чаще всего строится для единичной высоты (чер. 41); принимая въ этомъ случаѣ названіе *шкалы заложеній*, она даетъ возможность (какъ увидимъ ниже) рѣшать различнаго рода задачи, не ограничиваясь только что изложенными.

§ 52. По горизонталямъ можно судить о различныхъ видахъ неровностей и о видоизмѣненіяхъ ихъ скатовъ.

4) Выраженіе посредствомъ горизонталей формы и видоизмѣненій неровностей.

Отдѣльныя возвышенія и углубленія выражаются сомкнутыми горизонталями (см. чер. 46), при чемъ внутренняя горизонталь представляетъ вершину возвышенія или дно углубленія, а наружная — подошву возвышенія или окраину углубленія.

Скаты ровные, не мѣняющіе своей крутизны, выражаются горизонталями параллельными и проведенными на равномъ другъ отъ друга разстояніи. (чер. 47).

При *скатахъ выпуклыхъ* разстоянія между горизонталями постепенно увеличиваются, по мѣрѣ подъема (чер. 48).

При *скатахъ вогнутыхъ*, наоборотъ, по мѣрѣ подъема, разстоянія между горизонталями постепенно уменьшаются (чер. 49).

Если скатъ отъ подошвы горы будетъ имѣть не вездѣ одинаковую крутизну, то горизонтали его изобразятся въ видѣ кривыхъ, расходящихся линій (чер. 50).

Отроги выражаются горизонталями, имѣющими относительно вершины выпуклую кривизну (см. 51, 52, 53), а линіи, соединяющія наиболѣе выдающіяся ихъ точки, выражаютъ собою водораздѣлы, т. е. хребтовыя линіи, перевалы и гребни; паденіе ихъ будетъ въ ту сторону, куда горизонтали обращены своею выпуклостью.

Лощины выражаются горизонталями, имѣющими вогнутую кривизну относительно вершины (чер. 54—57), а линіи *аб*, соединяющія наиболѣе вдающіяся ихъ части, выражаютъ собою тальвеги. *Паденіе* (пониженіе) тальвега направляется въ сторону растворенія горизонталей.

Сѣдловины обозначаются четырьмя отрѣзками горизонталей, обращенными своими выпуклостями къ одной внутренней точкѣ (чер. 58).

имени В.И. ЛЕНИНА ВОЕН. СЕКТ.

Уступы и террасы выражаются расширеніемъ въ одномъ мѣстѣ промежутка между горизонталями, сближенными между

собою на остальномъ протяженіи (чер. 59). Линія, отъ которой разстояніе между горизонталями замѣтно измѣняется, выражаетъ *перегибъ ската*.

Обрывы изображаются нѣсколькими горизонталями, сливающимися или очень сближенными между собою (чер. 59 *).

Ознакомившись съ выраженіемъ различныхъ видовъ неровностей горизонталями, можно прійти къ заключенію, что соотвѣтствующія части возвышеній и углубленій выражаются совершенно одинаково. Однако, при нѣкоторомъ навыкѣ, различить ихъ на планѣ весьма нетрудно. Прежде всего нужно обратить вниманіе на расположеніе водъ. Извѣстно, что вода скопляется въ низменныхъ мѣстахъ; слѣдовательно, скаты неровностей должны быть направлены (понижаться) къ водѣ. Кромѣ того, вслѣдствіе дѣйствія воды и атмосферы, возвышенія на мѣстности всегда имѣютъ болѣе округленныя, а углубленія—болѣе острыя очертанія. При нахожденіи на планѣ водъ или овраговъ съ рѣзкими очертаніями, слѣдуетъ обращать вниманіе на отмѣтки или на нумерацію горизонталей.

Отличать возвышенія отъ углубленій можно также по оттѣненію горизонталей, о чемъ будетъ сказано ниже. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ для отличія впадинъ и котловинъ отъ возвышеній дно ихъ заштриховывается.

Опредѣливъ хотя въ одномъ мѣстѣ на планѣ возвышеніе или углубленіе, нетрудно уже понимать и весь планъ, такъ какъ горизонтали его находятся между собою въ неразрывной связи.

Построеніе профили по горизонталямъ.

§ 53. *Профилью мѣстности* называется линія пересѣченія земной поверхности съ вертикальною плоскостью, а горизонтальная проекція ея носитъ названіе *профильной линіи*. Для построенія по плану въ горизонталяхъ профили мѣстности на бумагѣ, употребляется слѣдующій пріемъ. На планѣ проводятъ профильную линію (№ 1 или № 2—чер. 60).

При пересѣченіяхъ ея съ горизонталями проставляютъ нумера, или отмѣтки, соотвѣтствующихъ горизонталей, начиная съ самой низшей. Затѣмъ на бумагѣ чертятъ прямую линію, на которой откладываютъ въ масштабѣ плана разстоянія между горизонталями по профильной линіи (см. чер. 61 и 62) и точки отложенія запумеровываютъ тѣми же цифрами, какъ и пересѣченія профильной линіи съ горизонталями на планѣ. Изъ конца

*) Учащимся предлагается для упражненія сдѣлать сравненіе чертежа 31 съ 26 и отыскать на чер. 60 всѣ типичныя видоизмѣненія скатовъ.

прямой возставляютъ перпендикуляръ и на немъ въ масштабѣ плана откладываютъ нѣсколько разъ высоту сѣченія. Изъ точекъ отложенія проводятъ линіи, параллельныя основанію. Онѣ представляютъ собою сѣкущія плоскости, а потому ихъ занумеровываютъ тѣми же числами, какъ и горизонтали. Далѣе, изъ точекъ дѣленія основанія возставляютъ перпендикуляры до одноименныхъ имъ по нумеру параллельныхъ линій и соединяютъ вершины этихъ перпендикуляровъ кривою линіею, придавая ей кривизну сообразно очертаніямъ неровностей. Если профильная линія на нѣкоторомъ протяженіи проходитъ между двумя смежными горизонталями (см. № 2, чер. 60), то на ней слѣдуетъ отмѣтить точки ($x_1\ x_1\ x_2\ x_3\ x_4$) наибольшаго сближенія ея съ этими горизонталями, опредѣлить на глазъ разстояніе каждой изъ означенныхъ точекъ отъ ближайшей къ ней низшей горизонтали (на $^1/_2$, $^1/_3$, $^7/_8$ промежутка), отмѣтить эти точки въ надлежащихъ мѣстахъ на профильной линіи (чер. 62), возставить изъ нихъ перпендикуляры такой длины, чтобы они возвысились надъ соотвѣтствующими (5 и 2) горизонтальными линіями на $^1/_2$, $^1/_3$ и $^7/_8$ сѣченія, и вершины этихъ перпендикуляровъ соединить по предыдущему кривою линіей.

Полученная такимъ образомъ кривая и есть профиль мѣстности по данному направленію. Она вполнѣ характеризуетъ мѣстность по этому направленію, т. е. даетъ полное понятіе о командованіи различныхъ точекъ мѣстности и о крутизнѣ скатовъ. Но, вслѣдствіе ничтожности вертикальныхъ разстояній на землѣ сравнительно съ горизонтальными, профиль, построенная описаннымъ способомъ, выходитъ слишкомъ плоскою, даже нерѣдко сливается съ горизонтальною линіей, и самое построеніе весьма затруднительно. Поэтому въ большей части случаевъ принято горизонтальныя разстоянія на профильной линіи откладывать въ масштабѣ плана, а вертикальныя увеличивать въ 5 или 10 разъ. Такія профили называются *условными* и даютъ болѣе наглядное понятіе о видоизмѣненіяхъ неровностей мѣстности, чѣмъ обыкновенныя. На чертежахъ: 61 и 62 высоты увеличены въ 5 разъ.

Оцѣнка способа изображенія неровностей посредствомъ горизонталей; недостатки его.

§ 54. Разберемъ теперь, насколько горизонтали удовлетворяютъ требованіямъ (§ 41) отъ условныхъ знаковъ для изображенія неровностей мѣстности на бумагѣ.

1) *Командованіе* одѣхъ точекъ надъ другими по горизонталямъ выражается вполнѣ хорошо и не только для точекъ, близко другъ къ другу расположенныхъ, но и для всего плана.

2) *О направленіи* скатовъ горизонтали даютъ вполнѣ наглядное понятіе въ каждомъ мѣстѣ плана, такъ какъ для этого нужно только вообразить линію *нормальную* къ горизонталямъ, что дѣлается машинально.

3) *О крутизнѣ скатовъ* по горизонталямъ можно судить вполнѣ правильно, но ея нельзя опредѣлить безъ помощи циркуля, что является уже неудобствомъ.

4) *О формѣ* неровностей и ихъ *взаимномъ расположеніи* горизонтали даютъ полное понятіе своимъ очертаніемъ.

Но различныя мелкія видоизмѣненія скатовъ, попадая въ промежутокъ между сѣкущими плоскостями, иногда вовсе не выражаются горизонталями. Напримѣръ, уступъ *У*, вершина *г* и сѣдловина *с* (чер. 63), при выраженіи горки *АУВГД* горизонталями, совершенно пропали, такъ что если судить по горизонталямъ, то та же горка намъ представится такою, какъ на чер. 64.

Чтобы избѣгнуть неточности, принято въ подобныхъ случаяхъ предполагать дополнительныя сѣкущія плоскости (*кк*, *кк*..., чер. 65) и полученныя отъ этого линіи сѣченія проектировать на планѣ пунктиромъ.

5) Но главный недостатокъ горизонталей заключается въ ихъ *малой наглядности:* онѣ не даютъ чертежу никакой рельефности. Этотъ недостатокъ въ нѣкоторой степени устраняется оттѣненіемъ горизонталей, для чего существуетъ два способа: или горизонтали оттѣняются на подобіе прочихъ условныхъ знаковъ, т. е. для возвышеній онѣ утолщаются съ восточной и южной стороны, а для углубленій съ сѣверной и западной (чер. 66); или же, принимая, что крутые скаты слабѣе освѣщаются солнцемъ, чѣмъ скаты отлогіе, горизонталямъ даютъ утолщеніе въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онѣ сближаются между собою (чер. 67).

6) Горизонтали *просты* и не требуютъ много времени для черченія.

Замѣчанія относительно разстоянія между горизонтальными плоскостями сѣченій.

§ 55. Отъ *высоты сѣченія* неровностей горизонтальными плоскостями зависитъ точность и полнота ихъ выраженія на бумагѣ. Чѣмъ меньше высота сѣченія, тѣмъ съ большею подробностью выразятся всѣ видоизмѣненія скатовъ неровностей. Но высота сѣченія не можетъ быть уменьшена по произволу и находится въ прямой зависимости отъ масштаба плана. Высота сѣченія принимается обыкновенно такая, чтобы, при изображеніи скатовъ мѣстности, не превышающихъ по своей крутизнѣ 45°, горизонтали на планѣ не сливались бы между со-

бою. Извѣстно, что, при углѣ наклоненія въ 45 градусовъ, разстояніе между горизонталями (*аб*, чер. 68) равняется высотѣ сѣченія, *(в)* выраженной въ масштабѣ плана. Извѣстно также, что линіи на бумагѣ не сливаются лишь въ томъ случаѣ, когда проведены не ближе, какъ на 0,01 дюйма одна отъ другой. Слѣдовательно, *при крутизнѣ скатовъ, нигдѣ не превышающей 45°, и горизонтали нигдѣ не сливаются* лишь въ томъ случаѣ, *когда высота сѣченія въ масштабѣ плана выразится величиною не меньшею, какъ 0,01 часть дюйма, т. е. когда высота сѣченія не менѣе возможной точности масштаба.* Это соотвѣтствуетъ

для масштаба въ 100 саж. въ 1 д. 1 саж.,
„ „ „ 200 „ „ „ „ 2 саж.,
„ „ „ 250 „ „ „ „ 2½ саж. и т. д.

При крутизнѣ скатовъ большей, чѣмъ 45°, горизонтали мѣстами будутъ сливаться между собою, что нисколько не мѣшаетъ полнотѣ плана, такъ какъ самыя крутости эти не имѣютъ важнаго значенія въ военномъ отношеніи по своей недоступности.

Кромѣ масштаба, высота сѣченія зависитъ еще отъ характера неровностей мѣстности. Для странъ равнинныхъ, гдѣ преобладаютъ отлогіе скаты, можно принимать меньшую высоту сѣченія. Наоборотъ, для странъ гористыхъ, чтобы горизонтали не сливались при большихъ крутостяхъ, слѣдуетъ увеличить высоту сѣченія противъ нормальной.

в) Изображеніе неровностей посредствомъ штриховъ.

Замѣна отмѣтокъ, выражающихъ крутизну скатовъ, утолщеніемъ штриховъ. Штрихъ, какъ условный знакъ.

§ 56. Выше было объяснено, что, при изображеніи неровностей посредствомъ отмѣтокъ, направленіе и крутизна скатовъ выражается на планѣ бергштрихами съ проставленіемъ при нихъ цифръ, соотвѣтствующихъ градусамъ крутизны. Такъ какъ скаты неровностей, за рѣдкимъ исключеніемъ, не представляютъ однообразныхъ поверхностей, то для выраженія каждаго видоизмѣненія ихъ крутизны потребовалась бы масса отмѣтокъ, которыя, неминуемо, испещрили бы планъ. Для избѣжанія этого можно отмѣтокъ на планѣ не ставить, а крутость ската выражать толщиною самыхъ штриховъ: такъ, для обозначенія пологихъ скатовъ употреблять тонкіе штрихи, а съ увеличеніемъ крутости постепенно ихъ утолщать. Такимъ образомъ, штрихъ явится условнымъ знакомъ для выраженія направленія и крутизны скатовъ. Съ цѣлью еще болѣе уменьшить пестроту плана и увеличить его точность, бергштрихи замѣняются просто штрихами, т. е. черточками опредѣленной длины и толщины, которыя ставятся уже не только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ крутость ската мѣняется, но по всей поверхности его на нѣкоторомъ незначительномъ другъ отъ друга разстояніи.

Законъ освѣщенія.

§ 57. Способъ изображенія неровностей штрихами основанъ на слѣдующемъ законѣ. Предполагая лучи свѣта падающими отвѣсно, допустимъ, что на нѣкоторую горизонтальную поверхность $АБ$ упало десять лучей (чер. 69). Если той же поверхности придать небольшой наклонъ $АБ_1$, то на нее упадетъ уже не десять лучей, а нѣсколько меньше. Чѣмъ больше будетъ увеличиваться наклонъ данной поверхности, тѣмъ меньшее число вертикальныхъ лучей на нее упадетъ. Изъ этого слѣдуетъ: 1) *сильнѣе всего освѣщаются горизонтальныя поверхности*, и 2) *чѣмъ круче скаты неровностей, тѣмъ меньше они освѣщаются вертикальными свѣтовыми лучами*. На этомъ основаніи, при выраженіи неровностей штрихами, принято горизонтальныя площадки оставлять на планахъ вовсе незаштрихованными, а скаты неровностей покрывать шрафировкою, какъ объяснено выше (§ 56), при чемъ, вслѣдствіе разницы въ толщинѣ штриховъ, скаты крутые будутъ оттѣнены сильнѣе, а пологіе скаты—слабѣе.

Подраздѣленіе скатовъ по крутизнѣ на разряды.

§ 58. Скаты мѣстности по своей крутизнѣ представляютъ большое разнообразіе, и нѣтъ возможности для каждаго градуса крутости установить опредѣленную толщину штриха. Поэтому принято всѣ покатости раздѣлять на разряды, соединяя въ каждомъ изъ нихъ по нѣскольку градусовъ крутизны и выражая штрихами опредѣленной толщины не отдѣльные градусы, а цѣлый разрядъ крутостей. У насъ приняты различныя системы подраздѣленія покатостей на разряды, въ зависимости отъ нѣкоторыхъ соображеній, о чемъ будетъ сказано ниже. Системы эти сходятся лишь въ томъ, что всѣ покатости въ 45° и круче, какъ трудно доступныя даже для одиночныхъ людей, причисляются къ одному разряду и покрываются сплошною тушевкою. Это нисколько не затемняетъ плана, такъ какъ весьма крутые склоны имѣютъ весьма малыя заложенія.

Шкалы штриховъ: а) Шкала Лемана. Ея недостатки.

§ 59. Чертежъ, на которомъ соединены въ послѣдовательномъ порядкѣ штрихи, выражающіе всѣ разряды крутостей, называется *шкалою штриховъ* (чер. 70, 71, 72 и 73).

Первая мысль выражать на планѣ различныя покатости посредствомъ оттѣненія ихъ штрихами различной толстоты принадлежитъ майору саксонской службы *Леману*. Онъ предложилъ ставить штрихи на равныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ, а различныя крутости скатовъ выражать условнымъ отношеніемъ толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ между ними.

По системѣ Лемана, всѣ покатости крутизною менѣе 5° оставляются незаштрихованными, остальныя же раздѣляются

на девять разрядовъ, при чемъ для каждаго изъ нихъ опредѣлено извѣстное *отношеніе толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ* между ними, какъ показано на чертежѣ 70.

Система Лемана имѣетъ нѣкоторые существенные недостатки:

1) На планѣ, вычерченномъ по шкалѣ Лемана, весьма трудно различать покатости смежныхъ разрядовъ вслѣдствіе *сложности отношеній* толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ.

2) Планъ, вычерченный по этой системѣ, производитъ на глазъ болѣе *однообразное впечатлѣніе*, чѣмъ изображаемая на немъ мѣстность.

Это потому, что, оцѣнивая на мѣстности крутизну ската, мы безсознательно сравниваемъ его заложеніе съ высотою, а такъ какъ, при малыхъ углахъ наклоненія, отношеніе заложенія къ высотѣ мѣняется быстрѣе (см. таблицу заложеній), чѣмъ при большихъ, то, слѣдовательно, на мѣстности малыя покатости отъ малыхъ отличаются легче, чѣмъ большія отъ большихъ; на планѣ же переходы отъ однѣхъ крутостей къ другимъ выражаются совершенно одинаково.

3) Леманъ въ своей системѣ *удѣлилъ весьма мало мѣста покатостямъ малой крутизны*, тогда какъ въ природѣ онѣ преобладаютъ. Вслѣдствіе этого для странъ равнинныхъ, къ каковымъ принадлежитъ и Россія, гдѣ большинство покатостей рѣдко превосходитъ 16°, приходится примѣнять преимущественно только два первыхъ разряда штриховъ, отъ чего планы и карты проигрываютъ въ полнотѣ выраженія неровностей и въ рельефности. Кромѣ того, они не даютъ даже приблизительнаго понятія о командованіи въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ крутизна скатовъ не превосходитъ 5°, такъ какъ эти мѣста остаются незаштрихованными.

б) Шкала Болотова. Ея недостатки.

§ 60. Желая приспособить шкалу Лемана для Россіи, генералъ *Болотовъ*, бывшій профессоръ Николаевской академіи генеральнаго штаба, предложилъ при тѣхъ же отношеніяхъ толстоты штриховъ къ промежуткамъ (см. чер. 70) иное подраздѣленіе покатостей на разряды, а именно:

Разряды крутостей.	1°-2°	2°-4°	4°-7°	7°-11°	11°-16°	16°-23°	23°-32°	32°-45°	45°-90°
Отношеніе толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ.	1 : 8.	2 : 7.	3 : 6.	4 : 5.	5 : 4.	6 : 3.	7 : 2.	8 : 1.	9 : 0.
	штрихи тоньше промежутковъ:				штрихи толще промежутковъ:				Сплошная тѣнь.
	въ 8 разъ	въ $3\frac{1}{2}$ раза.	въ 2 раза.	немного	немного	въ 2 раза.	въ $3\frac{1}{2}$ раза	въ 8 разъ	

Здѣсь для малыхъ крутостей, не превышающихъ 16°, отведено пять разрядовъ, а для большихъ крутостей четыре.

Система Болотова почти совершенно устраняетъ послѣдніе два недостатка предыдущей системы. Но Болотовъ принялъ отъ Лемана его шкалу штриховъ, а вмѣстѣ съ нею и присущій ей первый недостатокъ. Кромѣ того, по системѣ Болотова покатости отъ 4° до 16° выражаются слишкомъ темными штрихами. Отъ этого едва всхолмленная мѣстность при взглядѣ на планъ представляется гористою.

в) Шкала, проектированная Главнымъ штабомъ.

§ 61. Въ виду этого Военно-Топографическій отдѣлъ Главнаго штаба пришелъ къ необходимости принять свою систему раздѣленія покатостей на разряды, а вмѣстѣ съ тѣмъ и особую шкалу штриховъ (чер. 71).

Въ этой шкалѣ крутости каждаго послѣдующаго разряда представляютъ для восхожденія по нимъ въ $1^1/_2$ раза болѣе затрудненія сравнительно съ крутостями предыдущаго разряда. Первые четыре разряда крутостей вычерчиваются одинаково тонкими штрихами, но разстояніе между ними уменьшается, по мѣрѣ увеличенія крутизны ската, съ такимъ расчетомъ, чтобы пять штриховъ высшаго разряда ставились на такомъ протяженіи, какъ четыре штриха низшаго. Для остальныхъ шести разрядовъ отношеніе толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ измѣняется подобно тому, какъ и въ шкалѣ Лемана, но только самыя отношенія несравненно проще. (См. чер. 71).

Шкала штриховъ, проектированная Главнымъ штабомъ, принята у насъ для государственныхъ съемокъ. Она вполнѣ устраняетъ недостатки предыдущихъ двухъ системъ, облегчая черченіе и опредѣленіе на глазъ разряда крутизны покатостей.

Шкала для военно-глазомѣрныхъ съемокъ.

§ 62. При быстротѣ, съ которою производится военно-глазомѣрная съемка, съемщикъ по недостатку времени не имѣетъ возможности придерживаться какой-либо изъ вышеописанныхъ шкалъ.

Въ виду этого приказомъ по Генеральному штабу предписано для военно-глазомѣрныхъ съемокъ принять сокращенную шкалу. Всѣ покатости по этой шкалѣ раздѣляются на пять разрядовъ, въ зависимости отъ вліянія ихъ на дѣйствія войскъ различныхъ родовъ оружія (чер. 72).

При этомъ:

1) Покатости отъ 0° до 5°, не оказывающія вліянія на движеніе войскъ всѣхъ родовъ оружія, оставляются на планѣ незаштрихованными.

2. Покатости *отъ 5° до 15°*, мало затрудняющія движенія войскъ всѣхъ родовъ оружія, относятся къ *1-му разряду* и вычерчиваются тонкими и рѣдкими штрихами (тоньше промежутковъ).

3. Покатости отъ *15° 25°*, затрудняющія движенія и дѣйствія артиллеріи и кавалеріи, относятся ко *второму разряду* и вычерчиваются штрихами, по толстотѣ равными промежуткамъ.

4. Покатости отъ *25°—35°*, затрудняющія движенія пѣхоты, движенія и дѣйствія артиллеріи и дѣлающія невозможными дѣйствія кавалеріи въ сомкнутомъ строю, относятся къ *третьему разряду* и вычерчиваются толстыми штрихами (шире промежутковъ).

5. Покатости отъ *35° -45°*, доступныя линіь для движенія пѣхоты въ разсыпномъ строю и то не по прямому направленію, относятся *къ четвертому разряду* и вычерчиваются толстыми, сгущенными штрихами.

6. Крутости, *превышающія 45°*, недоступныя для дѣйствія войскъ, относятся къ *пятому разряду* и затушевываются сплошь.

Вязаный штрихъ.

При быстромъ вычерчиваніи плана принято ставить штрихи, не отрывая карандаша отъ бумаги, черезъ что штрихи одного ряда получаются связанными между собою тонкими линіями, подобно тому, какъ буквы при письмѣ (см. чер. 73). Такой способъ называется способомъ черченія *вязанымъ штрихомъ*.

Вязаный штрихъ можетъ примѣняться ко всякой шкалѣ, но преимущественно употребляется при глазомѣрной съемкѣ.

Зависимость между горизонталями и штрихами.

§ 63. Штрихи съ горизонталями находятся въ неразрывной связи, которая заключается въ слѣдующемъ:

1. Штрихи, какъ извѣстно, выражаютъ на планѣ направленія скатовъ. Изъ § 48 мы знаемъ, что направленія ската выражаются на планѣ также проекціею водостока, которая всегда нормальна къ горизонталямъ. Слѣдовательно, штрихи суть не что иное, какъ проекціи различныхъ водостоковъ, а потому они должны быть всегда нормальны къ горизонталямъ.

Изъ этого слѣдуетъ:

а) Когда скатъ выражается горизонталями прямыми и параллельными между собою, то и штрихи, выражающіе тотъ же скатъ, должны быть прямыми и параллельными (чер. 70, 71 и 72).

б) Когда скатъ выражается въ горизонталяхъ прямыми, непараллельными линіями, штрихи должны быть кривыми, параллельными между собою и обращенными своею выпуклостью въ сторону большаго растворенія горизонталей (чер. 74).

в) Когда скать выражается горизонталями кривыми, параллельными между собою, штрихи должны быть прямыми и расходящимися. (чер. 75).

г) Когда нѣкоторыя видоизмѣненія ската выражаются кривыми, непараллельными между собою горизонталями, штрихи должны быть кривыми, расходящимися и обращенными своими выпуклостями въ сторону большаго разстоянія между горизонталями. (чер. 76 и 77).

2. Съ увеличеніемъ крутости ската, разстояніе между горизонталями уменьшается; по той же причинѣ увеличивается густота тѣни штриховъ, выражающихъ скать. Изъ этого слѣдуетъ, что, съ уменьшеніемъ разстоянія между горизонталями, штрихи должны становиться толще, а промежутки между ними — уже, что видно изъ тѣхъ же чертежей (70—77).

Правила, соблюдаемыя при вычерчиваніи штриховъ.

§ 64. При вычерчиваніи штриховъ необходимо соблюдать нѣкоторыя правила, безъ чего выраженіе неровностей проигрываетъ въ вѣрности, рельефности и красотѣ.

1. Карандашъ слѣдуетъ чинить конусомъ, а отнюдь не лопаткой.

2. Штрихи — чертить сверху внизъ, т. е. карандашъ тянуть къ себѣ, при чемъ приводить его въ движеніе одними пальцами, а не всею кистью руки.

3. Тонкіе штрихи ставить съ одного размаха, при черченіи же толстыхъ штриховъ водить карандашомъ нѣсколько разъ по одному мѣсту, пока не получится штрихъ надлежащей толстоты, или же гнать его постепенно сверху внизъ.

4. *Не ставить слѣдующаго штриха до тѣхъ поръ, пока не убѣдишься въ правильности только что начерченнаго.*

5. Штрихи чертятся не иначе, какъ по горизонталямъ, которыя слѣдуетъ проводить едва замѣтно.

6. Черченіе ведется по рядамъ, между двумя смежными горизонталями, отъ лѣвой руки къ правой.

7. Возвышенія выштриховываются отъ вершины къ подошвѣ, а углубленія отъ дна къ окраинѣ.

8. Каждый рядъ слѣдуетъ начинать и заканчивать на скатѣ, такъ какъ сводить штрихи на перевалѣ или на тальвегѣ весьма затруднительно.

9. Штрихи нужно доводить вплоть до горизонталей. Если ихъ не доводить или переводить за горизонтали, то на планѣ получатся въ первомъ случаѣ бѣлыя, а во второмъ черныя полоски, придающія мѣстности уступообразный характеръ.

10. Штрихи каждаго послѣдующаго ряда слѣдуетъ ставить въ промежутки штриховъ предыдущаго ряда. Если штрихи составляютъ продолженіе другъ друга, то ихъ нетрудно смѣшать съ какими-либо контурами (напр., канавою, проселочною дорогою), и самый чертежъ при этомъ проигрываетъ въ красотѣ. *Съ другой стороны, штрихи не должны слѣдовать строго въ шахматномъ порядкѣ*, такъ какъ отъ этого нестрится чертежъ.

11. Разъ принятая шкала должна быть соблюдена на всемъ планѣ.

12. Изъ опыта дознано, что на дюймѣ слѣдуетъ ставить при сотенномъ масштабѣ отъ 20 до 25 штриховъ, при двухсотенномъ и полуверстовомъ 30 35 и при верстовомъ 40—60 штриховъ.

Правильности и красотѣ выраженія неровностей штрихами много способствуетъ примѣненіе при черченіи діапазона.

Діапазонъ (чер. 78) представляетъ соединеніе какой-либо шкалы штриховъ со шкалою разстояній между горизонталями для извѣстнаго масштаба и при опредѣленной высотѣ сѣченія, при чемъ заложенія скатовъ для разрядныхъ крутостей откладываются въ надлежащихъ мѣстахъ по перпендикулярамъ внизъ отъ основной линіи *АБ*.

Для пользованія діапазономъ слѣдуетъ начертить его на толстой бумагѣ и вырѣзать нижніе выступы. При черченіи діапазонъ прикладывается своей основной линіей *(АБ)* къ верхней изъ двухъ смежныхъ горизонталей, по которымъ предстоитъ ставить штрихи. Передвигая затѣмъ діапазонъ вправо или влѣво и сравнивая разстояніе между горизонталями съ длиною нижнихъ перпендикуляровъ выступовъ, опредѣляютъ соотвѣтствующій разрядъ крутости. Послѣ этого останется только протянуть между данными горизонталями штрихи соотвѣтствующаго разряда, изображенные на діапазонѣ.

13. Если два смежныхъ промежутка между горизонталями весьма малы, и при томъ горизонтали эти параллельны между собою, то оба промежутка можно захватывать однимъ штрихомъ.

14. Наоборотъ, когда разстояніе между горизонталями весьма велико, или самыя горизонтали значительно расходятся между собою, что бываетъ на хребтахъ и тальвегахъ, то, во избѣжаніе значительнаго расхожденія нижнихъ концовъ штриховъ, какъ показано на чертежахъ: 79 и 80, слѣдуетъ проводить одну или нѣсколько вспомогательныхъ горизонталекъ (см. чер. 81 и 82).

15. Вспомогательныя горизонтальки проводятся не сразу, а по мѣрѣ надобности, когда штрихи начинаютъ сильно расходиться между собою (чер. 82): при этомъ удобнѣе всего провести сперва горизонтальку *(аба)* на половинѣ разстоянія между

горизонталями, затѣмъ другую *(gdc)* на половинѣ разстоянія между этою горизонталью и верхнею горизонталью и т. д.

16. *Весьма ошибочно* на хребтахъ и тальвегахъ проводить горизонтальки параллельно одной изъ горизонталей, такъ какъ онѣ въ этомъ случаѣ пойдутъ въ разрѣзъ другой горизонтали (чер. 83).

17. Если горизонтали отроговъ или лощинъ сходятся подъ угломъ, то вспомогательныя горизонтальки не проводятся, и штрихи при этомъ получаются пересѣкающимися на гребнѣ или на тальвегѣ (чер. 84).

18. Переходъ отъ одного разряда штриховъ къ другому долженъ быть выполненъ по возможности незамѣтно, что достигается выклиненіемъ штриховъ, т. е. штрихи къ одному концу дѣлаются толще, какъ показано на чертежѣ 85.

19. При черченіи вязанымъ штрихомъ связь между штрихами должна быть естественною. Не слѣдуетъ никогда связывать между собою штрихи уже начерченные.

20. *Поправку штриховъ, уже начерченныхъ, слѣдуетъ допускать какъ исключеніе и отнюдь не вводить въ общій пріемъ.*

Выраженіе посредствомъ штриховъ 1) крутизны скатовъ: а) по водостоку.

§ 65. По плану въ штрихахъ можно судить о направленіи и крутизнѣ скатовъ, о командованіи однѣхъ точекъ надъ другими, о формѣ и видоизмѣненіяхъ неровностей и ихъ взаимномъ расположеніи.

Зная, по какой шкалѣ вычерченъ планъ, нетрудно опредѣлить крутизну ската въ любомъ мѣстѣ его.

Для этого сравниваютъ *толстоту штриховъ*, которыми выраженъ данный скатъ, съ *шириною промежутковъ* между ними. Положимъ, планъ вычерченъ по шкалѣ Болотова, и мы замѣчаемъ, что въ данномъ мѣстѣ *штрихи* вдвое тоньше *промежутковъ*. По Болотову, этому отношенію (3 : 6) соотвѣтствуетъ третій разрядъ крутостей отъ 4° до 7°. Такимъ образомъ опредѣляются лишь предѣлы, между которыми заключенъ данный скатъ; за дѣйствительную же его крутизну, съ достаточною для практики точностью, принято брать меньшій предѣлъ (4°).

Если къ плану приложена шкала штриховъ, по которой онъ вычерченъ, то это облегчаетъ оцѣнку крутизны скатовъ. Въ такомъ случаѣ на шкалѣ нужно подыскать разрядъ штриховъ, соотвѣтствующихъ по своей толстотѣ штрихамъ, покрывающимъ данный скатъ на планѣ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится опредѣлять крутизну ската по штрихамъ, имѣющимъ расходящееся направленіе, что бываетъ на тальвегахъ и перевалахъ, слѣдуетъ принимать во вниманіе относительную тѣнь на срединѣ длины штриховъ, такъ какъ концы ихъ при этомъ бываютъ или болѣе сближенными, или болѣе расширенными противъ шкалы.

б) по направленію, не совпадающему съ направленіемъ штриховъ.

Крутизна ската по направленію *аб* (чер. 86), не совпадающему съ направленіемъ штриховъ, меньше крутизны по водостоку *ав* и тѣмъ меньше, чѣмъ ближе къ прямымъ углы, составляемые этимъ направленіемъ со штрихами.

Чтобы точнѣе опредѣлить крутизну ската по направленію *аб* (чер. 86), проведемъ черезъ точку *а* водостокъ, а черезъ точку *б* протянемъ *горизонталь*, т. е. *линію бв, нормальную штрихамъ*, до пересѣченія ея съ водостокомъ *ав* и отмѣтимъ на немъ точку *в* одного уровня съ точкою *б*.

Безъ чувствительной погрѣшности можно принять, что *крутизна ската по линіи аб во столько разъ меньше крутизны ската по аб во сколько линія аб больше линіи ав.*

На чертежѣ 86 штрихи вдвое тоньше промежутковъ: значитъ, они выражаютъ 4-хъ градусную крутизну. Сравнивъ длину линій: *ав*, и *аб* замѣчаемъ, что *аб* длиннѣе *ав* въ $1^1/_2$ раза; значитъ, крутизна ската по направленію *аб* въ $1^1/_2$ раза меньше крутизны ската по линіи *ав* (4^0), т. е. она будетъ $=4 : 1^1/_2 = 2^2/_3{}^0$.

На этомъ основаніи опредѣляется *паденіе* (т. е. крутизна) тальвега или хребта.

Чѣмъ острые углы, составляемые штрихами съ направленіемъ тальвега или хребта, *тѣмъ паденіе его больше*. Такъ, напр., тальвегъ *аг* (чер. 87) имѣетъ наибольшее паденіе на участкѣ *аб*, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ онъ совпадаетъ съ направленіемъ штриховъ; затѣмъ, на участкѣ *бв*, гдѣ штрихи направлены къ тальвегу подъ угломъ, онъ имѣетъ меньшее паденіе; наконецъ, на участкѣ *вг* тальвегъ не имѣетъ вовсе паденія, такъ какъ здѣсь направленіе его перпендикулярно къ штрихамъ.

Незначительныя паденія мѣстности принято выражать въ видѣ отношенія высоты къ заложенію. Такъ, если говорятъ: *паденіе рѣки* $\frac{1}{1000}$, это значитъ, что на 1000 саж. протяженія русло ея понижается на 1 саж.

Выраженіе посредствомъ штриховъ командованія точекъ. (Три случая).

§ 66. При опредѣленіи командованія точекъ могутъ быть три случая: *а) когда обѣ заданныя точки лежатъ на одномъ водостокѣ, и толстота штриховъ между ними не мѣняется; б) когда обѣ точки лежатъ на одномъ водостокѣ, но толстота штриховъ*

между ними мѣняется, и в) когда точки лежатъ на разныхъ водостокахъ.

Разберемъ сперва первый случай, какъ простѣйшій.

Положимъ, дано узнать командованіе точки *А* надъ точкою *Б* (чер. 88). Для этого *нужно прежде всего опредѣлить по штрихамъ къ какому разряду покатостей относится данный скатъ.* Штрихи здѣсь выражаютъ покатость въ 4°, такъ какъ они вдвое тоньше промежутковъ. Далѣе примѣняется одинъ изъ слѣдующихъ четырехъ способовъ:

Опредѣленіе командованія, когда обѣ точки лежатъ на одномъ водостокѣ, и толстота штриховъ между ними не мѣняется: а) графически, б) вычисленіемъ,

1-й способъ, графическій. Онъ состоитъ въ томъ, что для опредѣленія командованія точки *А* надъ точкою *Б* строятъ прямоугольный треугольникъ *аба*, (чер. 89), основаніе котораго равняется заложенію ската *АБ*, а уголъ *б* при основаніи—крутизнѣ ската (4°). Затѣмъ измѣряютъ по масштабу другой катетъ aa_1, который и выразитъ собою командованіе точки *А* надъ точкою Б. Способъ этотъ весьма неточенъ, особенно при малыхъ углахъ наклоненія ската, когда гипотенуза треугольника почти сливается съ основаніемъ его, а высота, вслѣдствіе своей незначительной величины, трудно поддается измѣренію. Къ тому же, способъ этотъ требуетъ употребленія транспортира.

2-й способъ состоитъ *въ вычисленіи командованія при помощи таблицы заложеній.* Для этого нужно разстояніе между данными на планѣ точками: *А* и *Б* (чер. 88) измѣрить по масштабу и раздѣлить на заложеніе ската для даннаго угла (4°) при единичной высотѣ, взятое изъ таблицы заложеній. Частное выразитъ командованіе одной точки надъ другою въ тѣхъ же единицахъ, въ которыхъ измѣрялось разстояніе между ними.

Для доказательства предположимъ, что *аб* (чер. 89) равняется разстоянію между заданными на планѣ точками: *А* и *Б*; aba_1—уголъ наклоненія, опредѣленный по густотѣ тѣни; aa_1— искомое командованіе; $бв_1$—табличное заложеніе, соотвѣтствующее данному углу наклоненія при высотѣ $вв_1$ равной 1. Изъ чертежа ясно, что $aa_1 : вв_1 = ба : бв$.

Допустимъ, что разстояніе между точками: *А* и *Б* на планѣ измѣрили по масштабу и получили 120 саж., и что штрихи выражаютъ 4°-ную покатость. Извѣстно, что при единичной высотѣ, заложеніе ската, соотвѣтствующее 4° крутизны, равняется 14,3 саж. Тогда командованіе точки *А* надъ точкою Б (см. чер. 88), т. е. aa_1 (чер. 89), во столько разъ больше 1, во сколько 120 больше 14,3, откуда $aa_1 = 8{,}4$ саж.

в) по шкалѣ заложеній,

§ 67. *3-й способъ.* Если имѣется подъ рукою *шкала заложеній*, (при 1 саж. высоты), сдѣланная въ масштабѣ плана, то съ нея берутъ циркулемъ заложеніе, соотвѣтствующее опредѣленной по штрихамъ крутизнѣ ската (въ данномъ случаѣ 4°), и откладываютъ его по водостоку между данными точками: *А* и *Б* (чер. 88).

Положимъ, что оно уложилось на линіи $АБ$ 8½ разъ. Это покажетъ, что искомое командованіе точки $А$ надъ точкою $Б$ равняется 8,5 саж.

г) по шкалѣ высотъ; ея построеніе и употребленіе.

§ 68. *1-й способъ* состоитъ въ опредѣленіи командованія *по шкалѣ высотъ* (чер. 90).

Для построенія шкалы высотъ проводятъ горизонтальную прямую—*основаніе шкалы;* на ней строятъ линейный масштабъ, соотвѣтствующій масштабу плана, и подписываютъ его, какъ показано на чертежѣ 90. Изъ точекъ дѣленія основанія возставляютъ къ нему перпендикуляры. На крайнемъ перпендикулярѣ откладываютъ нѣсколько равныхъ частей произвольной величины и, обозначивъ точки дѣленія цифрами, проводятъ черезъ нихъ линіи, параллельныя основанію. Затѣмъ по таблицѣ заложеній высчитываютъ высоты, соотвѣтствующія разрядныхъ крутостямъ той шкалы штриховъ, по которой вычерченъ планъ. Для этого приходится составлять слѣдующія пропорціи:

для 1° крутизны: при 1 саж. высоты, заложеніе = 57,3 саж.,
„ x „ „ „ = 200 „

$$x = \frac{200}{57{,}5} = 3{,}5 \text{ саж.},$$

для 2° крутизны: при 1 саж. высоты, заложеніе = 28,64 саж.,
„ x „ „ „ = 200 „

$$x = \frac{200}{28{,}64} = 7 \text{ саж. и т. д.}$$

Полученныя такимъ образомъ высоты отмѣчаютъ на соотвѣтствующемъ (двухсотомъ) перпендикулярѣ, и отмѣченныя точки соединяютъ съ нулевымъ дѣленіемъ основанія прямыми линіями, на концахъ которыхъ проставляютъ соотвѣтствующіе градусы крутизны.

Нужно замѣтить, что для большихъ угловъ наклоненія, при составленіи пропорцій, слѣдуетъ брать заложеніе не въ 200 саж., а тѣмъ меньшее, чѣмъ самый уголъ больше, такъ какъ при большомъ заложеніи получаются настолько большія высоты, что не могутъ помѣститься на чертежѣ.

Полученная такимъ образомъ шкала называется условною, потому что высоты въ ней выражены въ увеличенномъ масштабѣ; но это нисколько не вредитъ дѣлу, такъ какъ цифровыя величины, прописанныя сбоку, вполнѣ соотвѣтствуютъ дѣйствительнымъ высотамъ.

Чтобы опредѣлить по шкалѣ высотъ командованіе одной точки надъ другою (напр., $А$ надъ $Б$, чер. 88), нужно прежде

всего оцѣнить по штрихамъ крутизну ската (4°); затѣмъ взять циркулемъ разстояніе между данными точками и приложить циркуль къ основанію шкалы (чер. 90) такъ, чтобы лѣвая ножка его пришлась на нулевое дѣленіе: изъ точки *б*, куда упадетъ другая ножка, возставить перпендикуляръ до встрѣчи его съ наклонною, отмѣченною тѣмъ градусомъ крутизны (4°), какой опредѣленъ по штрихамъ. Перпендикуляръ этотъ *бб*, и представитъ собою искомое превышеніе (точки *А* надъ точкою *Б*), но только въ увеличенномъ масштабѣ. Дѣйствительная величина его (8,5 саж.) можетъ быть прочитана сбоку на подписяхъ.

Примѣненіе того или другого способа опредѣленія командованія точекъ зависитъ отъ того, какія средства имѣются подъ рукою.

Опредѣленіе командованія, когда обѣ данныя точки лежатъ на одномъ водостокѣ, и толстота штриховъ между ними мѣняется.

§ 69. Въ случаѣ, когда обѣ заданныя точки (*а* и *б*, чер. 91) лежатъ на одномъ водостокѣ, но толстота штриховъ между ними мѣняется, нужно на линіи *аб*, ихъ соединяющей, отмѣтить точки: *в* и *г*, гдѣ штрихи мѣняютъ свою толстоту; затѣмъ, опредѣливъ по предыдущему превышеніе каждой изъ отмѣченныхъ точекъ надъ смежною съ нею точкой, т. е. *г* надъ *б*, *в* надъ *г* и *а* надъ *в*, взять сумму этихъ превышеній, которая и выразитъ относительное командованіе данныхъ точекъ (*а* надъ *б*).

Опредѣленіе командованія, когда данныя точки лежатъ на разныхъ водостокахъ.

§ 70. Для опредѣленія командованія точки *а* надъ точкой *б* (чер. 92), лежащихъ на разныхъ водостокахъ, проводятъ черезъ одну изъ нихъ линію *(аа)*, нормальную къ штрихамъ, до встрѣчи съ водостокомъ, проходящимъ черезъ другую точку *(б)*. Линія эта предетавляетъ горизонталь, а потому точка *а* находится на одной высотѣ съ точкою *а*. Опредѣливъ по предыдущему превышеніе *а*, надъ *б*, узнаемъ тѣмъ самымъ и командованіе точки *а* надъ точкою *б*.

Когда данныя точки принадлежатъ различнымъ скатамъ, то для опредѣленія командованія между ними выбираютъ какую-либо общую точку, относительно которой опредѣляютъ превышеніе или пониженіе каждой изъ заданныхъ точекъ. Разность или сумма этихъ превышеній или пониженій выразитъ относительное командованіе данныхъ точекъ. За такую общую точку принимаютъ обыкновенно вершину, сѣдловину, дно углубленія или подошву возвышенія.

Напримѣръ, чтобы опредѣлить командованіе точки *б* надъ *а* (чер. 93), узнаютъ по предыдущему превышеніе *А* надъ *а*, допустимъ, $3^1/_2$ саж., затѣмъ *А* надъ *б*, допустимъ 2 саж. Раз-

ность этихъ превышеній ($3^1/_2 - 2 = 1^1/_2$) и дастъ командованіе точки *б* надъ точкою *а*.

Относительное командованіе точекъ: *в* и *г* опредѣлится разностью превышеній точекъ: $в_1$ и $г_1$ надъ сѣдловиною *С*.

Командованіе точки *д* надъ точкою *б* выразится суммою превышеній: $д_1$ надъ *С* и *С* надъ $б_1$.

Если близъ данныхъ точекъ (*А* и *Б*, чер. 94) на планѣ имѣются отмѣтки высотъ (94 и 72), то для опредѣленія относительнаго командованія данныхъ точекъ лучше всего узнать сперва ихъ высоты надъ начальною плоскостью, а затѣмъ изъ большей высоты вычесть меньшую. Такъ, однимъ изъ описанныхъ выше способовъ опредѣляемъ, что точка *А* лежитъ на $1^1/_4$ с. ниже вершины (94), а точка *Б* на 2 саж. выше подошвы (72), т. е. высота точки *А* равняется $94 - 1^1/_4 = 92^3/_4$, а высота точки $Б = 72 + 2 = 74$ саж.; слѣдовательно, *А* выше *Б* на $92^3/_4 - 74 = 18^3/_4$ саж.

Приблизительная оцѣнка командованія точекъ по плану въ штрихахъ.

§ 71. Для цѣлей военныхъ весьма важно бываетъ опредѣлить, которая изъ двухъ точекъ командуетъ, не вдаваясь въ подробности, насколько она командуетъ. При этомъ быстрота въ оцѣнкѣ играетъ первенствующую роль.

Если сравниваемыя точки принадлежатъ одному возвышенію, то для быстрой оцѣнки командованія стоитъ только черезъ одну изъ нихъ мысленно провести горизонталь. Тогда, въ зависимости отъ того, будетъ ли другая точка лежать ближе къ вершинѣ или къ подошвѣ, чѣмъ эта горизонталь, она будетъ командующею или командуемою относительно первой точки.

Примѣръ 1. Требуется сравнить по высотѣ точку *б* съ точками: *а* и *в* (чер. 95). Вообразивъ черезъ точку *б* горизонталь, заключаемъ, что *б* ниже *а*, но выше *в*., потому что точка *а* находится ближе къ вершинѣ, а точка *в* ближе къ подошвѣ, чѣмъ эта горизонталь.

Если по условіямъ мѣстности проведеніе горизонтали затруднительно (напр., когда между точками находится овragъ съ крутыми берегами, или объ точки принадлежатъ различнымъ возвышеніямъ), то приходится прибѣгнуть къ способу сравненія ихъ высотъ съ высотою третьей, *общей имъ*, руководясь при этомъ слѣдующими соображеніями:

При одинаковой крутизнѣ ската, та изъ заданныхъ точекъ *выше*, которая *ближе* къ общей для нихъ вершинѣ или сѣдловинѣ (если послѣдняя командуетъ надъ обѣими точками) или *дальше* отъ дна углубленія, подошвы или сѣдловины (если послѣдняя находится ниже заданныхъ точекъ).

Примѣръ 2. Желаемъ сравнить по высотѣ точку *в* съ точками: *г* и *д* (чер. 95). Проводимъ черезъ точки: *в* и *г* горизонтальки до водостоковъ отъ сѣдловины и замѣчаемъ, что точки: $в_1$ и $г_1$ находятся на одинаковыхъ по крутизнѣ скатахъ, но точка $в_1$ ближе къ сѣдловинѣ, чѣмъ точка $г_1$; слѣдовательно, $в_1$ выше $г_1$, и *в* выше *г*. Наоборотъ, точка *в* ниже *д*, потому что, находясь съ нею на одинаковыхъ по крутизнѣ скатахъ, она расположена ближе къ подошвѣ.

При одинаковомъ разстояніи отъ общей точки, та изъ заданныхъ точекъ *выше*, которая, при сравненіи съ вершиною или командующею сѣдловиною, лежитъ *на болѣе отлогомъ* скатѣ, а при сравненіи съ дномъ углубленія, подошвою или командуемою сѣдловиною—*на болѣе крутомъ* скатѣ.

Примѣръ 3. Такъ, точка *с* (чер. 95) ниже *ф*, потому что, при одинаковомъ разстояніи обѣихъ точекъ отъ вершины *В*, *с* лежитъ на болѣе крутомъ скатѣ. Наоборотъ, точка *ж* выше точки *л*, потому что, при одинаковомъ разстояніи съ точкою *л* отъ сѣдловины, она лежитъ на болѣе крутомъ скатѣ.

При различныхъ разстояніяхъ заданныхъ точекъ отъ общей точки *и при различныхъ крутостяхъ* скатовъ, на которыхъ онѣ лежатъ, слѣдуетъ на водостокѣ, проходящемъ черезъ одну изъ нихъ, опредѣлить приблизительно точку равнаго уровня съ другою данною точкою. Тогда командованіе выяснится само собою.

Примѣръ 4. Желаемъ опредѣлить, которая изъ точекъ: *с* или *о* выше (чер. 95). Оцѣнивая крутизну скатовъ, находимъ, что уголъ наклоненія по $cd_1 = 7^0$ (штрихъ немного тоньше промежутка), а по $oc_1 = 2^0$ (штрихъ въ $3\frac{1}{2}$ раза тоньше промежутка). Принимая, что, при одинаковыхъ высотахъ, заложенія скатовъ обратно пропорціональны ихъ угламъ наклоненія, заключаемъ, что для того, чтобы найти точку *х*, равную по высотѣ точкѣ *с*, нужно взять по скату ox_1 заложеніе xc_1, которое было бы во столько разъ больше заложенія cd_1, во сколько 7^0 больше 2^0, т. е въ $3\frac{1}{2}$ раза. Итакъ, отложивъ на глазъ отъ точки c_1 по водостоку ox_1 линію cd_1 $3\frac{1}{2}$ раза, найдемъ точку *х*, которая будетъ находиться приблизительно на одной высотѣ съ точкою *д*. Очевидно, что точка *о* выше точки *с*.

Оцѣнка командованія точекъ, значительно другъ отъ друга отдаленныхъ, можетъ быть выполнена только въ томъ случаѣ, если планъ снабженъ отмѣтками высотъ точекъ. Подобныя отмѣтки проставляются обыкновенно на вершинахъ, и оцѣнка командованія въ этомъ случаѣ производится по сравненію между собою отмѣтокъ, ближайшихъ къ даннымъ точкамъ (см. § 70. чер. 94).

Выраженіе посредствомъ штриховъ формы и видоизмѣненій неровностей.

§ 72. Различныя видоизмѣненія неровностей выражаются штрихами весьма наглядно:

1. *Вершина возвышенія* оставляется незаштрихованною (чер. 96), и отъ нея штрихи расходятся въ разныя стороны.

2. *Дно углубленія* выражается тоже незаштрихованною площадкою (чер. 97), къ которой штрихи сходятся со всѣхъ сто-

ропъ. Въ обоихъ случаяхъ фигура этой площадки опредѣляетъ форму вершины или дна углубленія.

3. *Подошва возвышенія* выражается линіею, по которой оканчиваются штрихи.

4. Точно такъ же выражается и *окраина углубленія*.

5. *Скаты* выражаются прямыми штрихами, при чемъ а) *скаты ровные*, не мѣняющіе своей крутизны, — штрихами одинаковой толстоты (см. чер. 98. проф. по № 1), б) *скаты выпуклые* — штрихами, постепенно утолщающимися отъ вершины къ подошвѣ (проф. № 2), и в) *скаты вогнутые* штрихами, постепенно утолщающимися отъ подошвы къ вершинѣ (проф. № 3).

6. *Отроги* выражаются штрихами, расходящимися отъ одной общей линіи (чер.: 99, 100 и 101), которая представляетъ собою водораздѣлъ, т. е. *хребетъ*, *перевалъ* или *гребень*.

7. *Овраги*, *лощины*, *лога* и *долины* выражаются штрихами, сходящимися къ одной общей линіи (чер.: 102, 103, 104 и 105), представляющей собою тальвегъ.

8. *Уступы* и *террасы* выражаются бѣлыми или слабо оттѣненными площадками, заключенными между болѣе густыми тѣнями штриховъ одного ската (чер. 106).

9. *Нависшіе скаты* выражаются линіями (см. чертежъ 106), по которымъ штрихи мѣняютъ свою тѣнь, *обрывы* линіями, по которымъ очень тонкіе штрихи и незаштрихованныя площадки переходятъ къ очень густой тѣни (см. чер. 106).

10. *Седловины* выражаются незаштрихованными площадками С (чер. 107) по большей части четырехугольной формы, къ которымъ съ четырехъ противоположныхъ сторонъ сходятся штрихи, расположенные также по большей части вѣеромъ. Седловины по своему очертанію бываютъ весьма разнообразны *).

Штрихи, подобно тому, какъ и горизонтали, сами по себѣ не даютъ почти никакого отличія въ изображеніи возвышеній и углубленій. Различать ихъ можно только при посредствѣ тѣхъ же признаковъ, которые были указаны выше (см. § 52).

1. Мѣста скопленія водъ опредѣляютъ собою низменныя части земной поверхности, къ нимъ и направляются (понижаются) скаты непосредственно прилежащихъ неровностей.

2. Возвышенія имѣютъ болѣе округленныя, а углубленія болѣе острыя очертанія.

*) Учащимся для упражненія предлагается отыскать на чер. 108 всѣ типичныя видоизмѣненія скатовъ.

3. Въ тѣхъ случаяхъ, когда указанныхъ признаковъ недостаточно, принято дно углубленій затушевывать.

4. Вѣрнымъ средствомъ для отличія возвышеній отъ углубленій служатъ также отмѣтки высотъ точекъ. Но отмѣтки могутъ быть проставляемы только на инструментальныхъ планахъ.

Опредѣлить по какимъ бы то ни было признакамъ направленіе покатостей хотя для одного мѣста, нетрудно уже и на всемъ планѣ отличать возвышенія отъ углубленій, такъ какъ неровности мѣстности находятся въ непрерывной связи между собою.

Составленіе по штрихамъ профили.

§ 73. Чтобы по плану въ штрихахъ составить профиль мѣстности въ данномъ направленіи, проводятъ на планѣ профильную линію, отмѣчаютъ точки пересѣченія ея съ наиболѣе замѣтными перегибами мѣстности, т. е. подошвою, вершинами, сѣдловинами, дномъ углубленій, уступами, хребтами, тальвегами и перегибами скатовъ, а также тѣ мѣста, гдѣ штрихи перпендикулярны къ профильной линіи, и опредѣляютъ командованіе этихъ точекъ надъ самою низкою точкою профили.

Затѣмъ проводятъ на бумагѣ прямую линію и откладываютъ на ней отрѣзки, соотвѣтственно равные разстояніямъ между всѣми отмѣченными на профильной линіи точками. Изъ точекъ отложенія возставляютъ перпендикуляры и на нихъ въ увеличенномъ (въ пять, въ десять разъ) масштабѣ откладываютъ превышенія соотвѣтствующихъ точекъ надъ низшею точкою профили.

Соединивъ отложенныя на перпендикулярахъ точки кривою линіею, получаютъ профиль мѣстности по данному направленію. Профиль эта будетъ условною, такъ какъ высоты точекъ выражены на ней въ увеличенномъ масштабѣ; тѣмъ не менѣе она даетъ весьма наглядное представленіе объ относительномъ командованіи и объ относительной крутизнѣ скатовъ. Построеніе же дѣйствительной профили весьма затруднительно по причинѣ незначительности вертикальныхъ разстояній въ сравненіи съ горизонтальными, а потому оно почти никогда не примѣняется.

1 примѣръ.

Для примѣра разберемъ подробно построеніе профили по № 1 (чер. 108).

На профильной линіи № 1 отмѣтимъ точки пересѣченія ея съ подошвою: *а* и *т*; съ очертаніями вершины: *д* и $д_1$; съ тальвегами: *и*, *л*, *н*; съ хребтомъ: *к*; въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ штрихи мѣняютъ свою толстоту: *б*, *в*, *е*, *з*, *ф*, *о*, *р*, *с* и, наконецъ, тамъ, *гдѣ штрихи перпендикулярны къ профильной линіи*: *м* и *п*.

Эти послѣднія точки весьма важны, такъ какъ онѣ суть высшія точки дѣлегающаго къ нимъ участка профили. Дѣйствительно, проведя горизон-

тальки: *м,мм*, и *п,пп*, замѣчаемъ, что онѣ должны быть касательными къ профильной линіи вслѣдствіе перпендикулярности къ ней штриховъ, и, слѣдовательно, всѣ точки профильной линіи, непосредственно прилегающія къ точкамъ: *м* и *п*, лежатъ ниже соотвѣтствующихъ горизонталекъ, а : о-тому и ниже самыхъ точекъ: *м* и *п*.

Проведемъ на бумагѣ линію № 1 (чер. 109), отложимъ на ней отрѣзки: *аб*, *бв*, *вд* и т. д., равные соотвѣтствующимъ отрѣзкамъ профильной линіи № 1 на планѣ, и изъ точекъ отложенія возставимъ перпендикуляры. Самыми низкими точками будутъ *а* и *т*,—точки пересѣченія профильной линіи съ подошвой горки. Относительно ихъ опредѣлимъ командованія остальныхъ отмѣченныхъ точекъ.

Оцѣнивая крутизну ската между точками: *а* и *б*, замѣчаемъ, что штрихи въ этомъ мѣстѣ въ три-четыре раза тоньше промежутковъ, т. е. отношеніе толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ можно принять равнымъ 2 : 7, что соотвѣтствуетъ второму разряду крутостей (горка вычерчена по шкалѣ Болотова); слѣдовательно, крутизна ската по линіи *аб* заключается между 2° и 4°. Принимаемъ меньшій предѣлъ: 2°.

Обѣ точки лежатъ на одномъ водостокѣ; поэтому для опредѣленія командованія точки *б* надъ *а* беремъ разстояніе *аб* циркулемъ, прикладываемъ его къ основанію шкалы высотъ (чер. 111) такъ, чтобы одна ножка его находилась въ точкѣ *о*, тогда другая упадетъ между пятидесятымъ и шестидесятымъ дѣленіями основанія (приблизительно можно считать, что *аб*=54 саж.) Изъ этой точки мысленно возставимъ перпендикуляръ до пересѣченія съ наклонной для 2°. Высоту этого перпендикуляра (2 саж.) прочтемъ съ лѣвой стороны. Ее можно прямо взять циркулемъ со шкалы и отложить на перпендикулярѣ изъ точки *б* (чер. 109), если желаемъ, чтобы высоты на профили были увеличены во столько же разъ, какъ и на шкалѣ, т. е. въ данномъ случаѣ въ 5 разъ.

Оцѣнивая крутизну ската между точками: *в* и *б*, находимъ, что штрихи въ этомъ мѣстѣ почти одинаковой толстоты съ промежутками, но все-таки немного тоньше ихъ, т. е. отношеніе тѣни къ свѣту = 4 : 5; слѣдовательно, крутизну ската можно принять равною 7°. Обѣ точки лежатъ на одномъ водостокѣ, а потому командованіе *в* надъ *б* опредѣлимъ по предыдущему въ 3½ сажен., командованіе же точки *в* надъ точкою *а* будетъ равняться суммѣ командованій: *б* надъ *а* и *в* надъ *б*, т. е. 2+3½=5½ саж. Эту величину отложимъ по перпендикуляру изъ точки *в* *).

Точка *д* также лежитъ на одномъ водостокѣ съ точкою *в*, крутизну же ската между ними оцѣниваемъ въ 16°, такъ какъ штрихи въ этомъ мѣстѣ вдвое толще промежутковъ. По предыдущему опредѣляемъ командованіе точки *д* надъ *в* въ 13 саж. Приложивъ его къ командованію точки *в* надъ *а*, получимъ превышеніе *д* надъ *а*=5½+13=18½ саж., которыя и откладываемъ по перпендикуляру изъ точки *д*.

Точки: *д* и $д_1$ находятся на одной высотѣ; слѣдовательно, на перпендикулярѣ изъ $д_1$ нужно отложить также 18½ саж

*) При откладываніи высотъ по перпендикулярамъ можно пользоваться боковыми дѣленіями шкалы, какъ масштабомъ.

Точки: d_1 и e находятся на разныхъ водостокахъ; поэтому для опредѣленія ихъ относительнаго командованія нужно предварительно провести горизонтальку ee_1 до водостока, проходящаго черезъ точку d_1. Оцѣнивъ по предыдущему крутизну ската по водостоку d_1e_1 въ 11°, возьмемъ, какъ заложеніе, не $d.e$, а $d.e_1$ и опредѣлимъ по шкалѣ пониженіе точки e_1 относительно точки d_1: оно равняется 5 1/2 саж.; такое же пониженіе имѣетъ и точка e относительно точки d_1, такъ какъ e и e_1 лежатъ на одной высотѣ. Для опредѣленія командованія точки e надъ точкою a слѣдуетъ изъ превышенія d_1 надъ a вычесть пониженіе e относительно d_1, т. е. командованіе точки e надъ точкою $a = 18\frac{1}{2} - 5\frac{1}{2} = 13$ саж. Эту величину откладываемъ на перпендикулярѣ изъ точки e.

Далѣе, проводимъ горизонтальку zz_1 и, опредѣливъ крутизну ската по водостоку въ 4°, беремъ заложеніе e_1z_1 и по предыдущему опредѣляемъ пониженіе точки z относительно точки e въ 1 саж. и командованіе z надъ a въ 13—1=12 саж. Величину эту откладываемъ по перпендикуляру изъ точки z.

Точки: z и u лежатъ почти на одномъ водостокѣ. Оцѣниваемъ здѣсь крутизну ската въ 23° и, какъ заложеніе, беремъ линію zu; тогда относительное командованіе точекъ опредѣлится въ 10 саж. Превышеніе же точки u надъ точкою $a = 12 - 10 = 2$ саж. Отложимъ его по перпендикуляру изъ точки u.

Проведя горизонтальку черезъ точку x, беремъ, какъ заложеніе, длину водостока, проходящаго черезъ точку u до этой горизонтальки, и оцѣниваемъ крутизну ската въ этомъ мѣстѣ въ 23°. Тогда относительное командованіе точекъ: x и u опредѣлится въ 3 саж., а превышеніе точки x надъ a въ $2 + 3 = 5$ саж. Откладываемъ его по перпендикуляру изъ точки x.

Для опредѣленія пониженія точки λ относительно x беремъ, какъ заложеніе, длину водостока отъ точки λ до горизонтальки черезъ x; затѣмъ, оцѣнивъ крутизну ската по водостоку λ въ 16°, опредѣляемъ относительное командованіе точекъ въ 3 саж. и превышеніе точки λ надъ a въ $5 - 3 = 2$ саж. Величину эту откладываемъ на перпендикулярѣ изъ точки λ.

Точки: ϕ и λ лежатъ на разныхъ водостокахъ. Проводимъ черезъ ϕ горизонтальку; беремъ заложеніе по водостоку отъ точки λ до этой горизонтальки и, оцѣнивъ здѣсь крутизну ската въ 4°, опредѣляемъ превышеніе ϕ надъ λ въ 2 саж. и надъ точкою a въ $2 + 2 = 4$ саж. Эту величину откладываемъ по перпендикуляру изъ точки ϕ.

Далѣе, взявъ, какъ заложеніе, разстояніе между горизонталями черезъ точку μ и черезъ точку ϕ и оцѣнивъ крутизну ската между ними въ 4°, опредѣляемъ относительное командованіе этихъ точекъ въ 1 саж. и превышеніе точки μ надъ a въ $4 + 1 = 5$ саж., которыя и откладываемъ по перпендикуляру изъ точки μ.

Взявъ заложеніе по водостоку отъ точки u до горизонтальки $\mu\mu_2$ и оцѣнивъ крутизну ската по $\mu_2 u$ въ 16°, опредѣляемъ пониженіе точки u относительно μ. Оно равно 2 1/2 саж., а превышеніе точки u надъ точкою $v = 5 - 2\frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$ саж. Отложимъ его на перпендикулярѣ изъ точки u.

Проведя горизонтальку oo_1, беремъ заложеніе по водостоку отъ точки u до горизонтальки oo_1, оцѣниваемъ крутизну ската въ этомъ мѣстѣ въ 23° и

на основаніи этихъ данныхъ опредѣляемъ командованіе точки *o* надъ *n* въ $4^1/_2$ саж., а превышеніе ея надъ *a* въ $2^1/_2 + 4^1/_2 = 7$ саж. Эту величину откладываемъ на перпендикулярѣ изъ точки *o*.

Проводимъ горизонтальку n_1m_2, измѣряемъ линію on_1 и, оцѣнивъ здѣсь крутизну ската въ 7^0, опредѣляемъ командованіе точки n_1, а слѣдовательно, и *n* надъ *o* въ $1^1/_2$ саж. и превышеніе *n* надъ *a* въ $7+1^1/_2 = 8^1/_2$ саж. Откладываемъ эту величину по перпендикуляру изъ точки *n*.

Проводимъ горизонтальку pp_1, беремъ, какъ заложеніе, линію n_2p_1 и, оцѣнивъ крутизну ската въ этомъ мѣстѣ въ 2^0, опредѣляемъ пониженіе p_1 относительно n_2, а, слѣдовательно, *p* относительно *n* въ 1 саж. Опредѣлять относительное командованіе точекъ въ данномъ случаѣ удобнѣе по водостоку np_1, нежели по водостоку черезъ точку *p*, потому что на хребтѣ, вслѣдствіе непараллельности штриховъ между собою, трудно оцѣнивать крутизну ската. Превышеніе точки *p* надъ *a* будетъ $8^1/_2 - 1 = 7^1/_2$ саж. Эту величину откладываемъ по перпендикуляру изъ точки *p*.

Проводимъ горизонтальку cc_1, беремъ заложеніе pc_1, оцѣниваемъ крутизну ската по водостоку въ 4^0 и опредѣляемъ пониженіе точки *c* относительно *p* въ $3^1/_2$ саж., а превышеніе ея надъ точкою *a* въ $7^1/_2 - 3^1/_2 = 4$ саж. Эту величину откладываемъ по перпендикуляру изъ точки *c*.

Далѣе, возьмемъ заложеніе по водостоку отъ точки *c* до подошвы горы m_1. Оцѣнивъ крутость ската по cm_1 въ 16^0, опредѣлимъ пониженіе точки *m* относительно *c* въ 4 саж. Превышеніе *m* надъ *a* будетъ $4 - 4 = 0$ саж. Это доказываетъ, что точки: *m* и *a* лежатъ на одномъ уровнѣ.

Послѣ этого остается всѣ отмѣтки на перпендикулярахъ, а также начальную и конечную точки соединить кривою линіею, скругляя слегка углы, получаемые при пересѣченіяхъ скатовъ.

Весьма часто въ оцѣнкѣ относительнаго командованія точекъ происходятъ ошибки. Поэтому, по окончаніи вычисленія высотъ, нужно провѣрить ихъ, обративъ главнымъ образомъ вниманіе на относительное командованіе начальной и конечной точекъ, и въ томъ случаѣ, когда окажутся какія-либо несообразности (напр., если бы точка *m* получилась выше или ниже точки *a*, тогда какъ мы знаемъ, что онѣ лежатъ на одномъ уровнѣ), прослѣдить вновь всѣ вычисленія. Если ошибка при этомъ не отыщется, то можно подогнать профиль, для чего придется нѣсколько увеличить или уменьшить всѣ высоты. Разумѣется, подобная подгонка чертежа можетъ быть допущена лишь тогда, когда ошибка не очень велика, въ противномъ случаѣ, лучше построить профиль вновь, начавъ работу съ другого конца профильной линіи.

Самое вычисленіе высотъ удобнѣе всего располагать въ видѣ слѣдующей таблицы.

Для точекъ:	Крутость ската по водосто-ку	Заложеніе ската по водосто-ку.	Относи-тельное ко-мандованіе точекъ.	Превышеніе точекъ надъ низшею точкою (*a*)
б — *а*	2°	54	+2	..... 2 с.
в — *б*	7°	30	+3½	2+3½ = 5½ с.
д — *в*	16°	47	+13	5½+13 = 18½ с.
*д*₁ — *д*	0°	15	0	..... 18½ с.
е — *д*₁	11°	29	−5½	18½ −5½ = 13 с.
з — *е*	4°	16	−1	13 −1 = 12 с.
и — *з*	23°	12	−10	12 −10 = 2 с.
к — *и*	23°	9	+3	2+3 = 5 с.
л — *к*	16°	11	−3	5 −3 = 2 с.
ф — *л*	4°	29	+2	2+2 = 4 с.
м — *ф*	4°	13	+1	4+1 = 5 с.
н — *м*	16°	10	−2½	5 −2½ = 2½ с.
о — *н*	23°	12	+4½	2½+4½ = 7 с.
п — *о*	7°	12	+1½	7+1½ = 8½ с.
р — *п*	2°	29	−1	8½ −1 = 7½ с.
с — *р*	4°	33	−3½	7½ −3½ = 4 с.
т — *с*	16°	15	−4	4 −4 = 0 с.

Въ приведенномъ примѣрѣ опредѣленіе командованія точекъ производилось при посредствѣ шкалы высотъ, но если ея нѣтъ подъ рукою, то можно относительныя высоты точекъ оцѣнивать какимъ-либо другимъ изъ описанныхъ выше способовъ.

Отмѣтки высотъ, встрѣчающіяся на планахъ, могутъ служить хорошимъ подспорьемъ для опредѣленія относительнаго командованія точекъ: ими необходимо пользоваться при составленіи профили, особенно, когда онѣ лежатъ вблизи или на самой профильной линіи.

Когда требуется быстро составить профиль мѣстности по извѣстному направленію, то достаточно отмѣтить на профильной линіи точки болѣе важныхъ перегибовъ мѣстности, т. е. такія точки, отъ которыхъ восходящая часть профили перехо-

дить въ нисходящую или горизонтальную или, наоборотъ, нисходящая въ восходящую или горизонтальную. Точки эти опредѣляются, во-первыхъ, пересѣченіемъ профильной линіи съ очертаніями горизонтальныхъ площадокъ, во-вторыхъ, тѣми точками, *гдѣ штрихи принимаютъ перпендикулярное къ профильной линіи направленіе.* Командованія этихъ точекъ опредѣляются приблизительно, иногда на глазъ и откладываются на соотвѣтствующихъ перпендикулярахъ, вершины которыхъ соединяются кривыми линіями. Послѣднія выгибаются сообразно съ крутизною скатовъ по профильной линіи.

2 примѣръ. Положимъ, требуется построить профиль по № 2 (чер. 108). На профильной линіи отмѣчаемъ точки: *а, б, в, г, с, $с_1$* и *д*; переносимъ ихъ на линію № 2 на бумагѣ (чер. 110), гдѣ предполагается строить профиль, и изъ отмѣченныхъ точекъ возставляемъ перпендикуляры.

Разсматривая скатъ по линіи *аб*, замѣчаемъ, что штрихи у подошвы его выражаютъ крутизну въ 2°, на серединѣ въ 7° и у точки *б* опять въ 2°.

Принимаемъ приблизительно, что средняя крутизна ската на протяженіи *аб* равна 4°, беремъ заложеніе *аб* и по шкалѣ высотъ опредѣляемъ командованіе точки *б* надъ точкою *а* въ 6 саж. Соединяя на профили точку *а* съ вершиною перпендикуляра *б*, изгибаемъ линію такъ, чтобы, придавъ ей у точки *а* небольшую крутизну, увеличить ее на серединѣ и постепенно свести къ 0° у перпендикуляра *б*, такъ какъ у точки *б* (чер. 108) профильная линія перпендикулярна къ штрихамъ, т. е. профиль въ этомъ мѣстѣ имѣетъ горизонтальное направленіе.

Пониженіе точки *в* относительно *б* — 1 ½ саж. и превышеніе ея надъ начальною точкою — 4 ½ саж. опредѣлятся, какъ въ предыдущемъ примѣрѣ.

Проведя горизонталь $бб_1$, отмѣтимъ пересѣченіе ея съ профильною линіею, какъ точку одного уровня съ точкою *б*. Обозначивъ на чертежѣ (110) точку $б_1$, откладываемъ на возставленномъ изъ нея перпендикулярѣ 6 саж. и соединяемъ вершины перпендикуляровъ *в* и $б_1$.

По линіи $б_1 г$, судя по штрихамъ, скатъ имѣетъ сначала 11° крутизны, затѣмъ — 2° и, наконецъ, у самой точки *г* — 0°, такъ какъ здѣсь штрихи перпендикулярны къ профильной линіи. Принимаемъ приблизительно, что средняя крутизна ската по линіи $б_1 г$ равна 5°. Взявъ, какъ заложеніе, линію $б_1 г$, опредѣляемъ по шкалѣ высотъ превышеніе *г* надъ $б_1$ въ 3 саж., а командованіе ея надъ подошвою въ 9 саж., которыя и откладываемъ по перпендикуляру изъ точки *г*. Соединяя вершины перпендикуляровъ: $б_1$ и *г*, ведемъ линію сперва по продолженію предыдущаго участка профили, затѣмъ дѣлаемъ ее постепенно отложе и около перпендикуляра *г* придаемъ ей почти горизонтальное направленіе.

Высоты точекъ: *с* и $с_1$, во избѣжаніе накопленія ошибокъ, лучше всего опредѣлить по отношенію къ точкѣ $а_1$ (одного уровня съ точкою *а*). Для этого беремъ заложеніе $а_1 к$, которое здѣсь, при четырехградусной крутизнѣ ската, соотвѣтствуетъ 1 ½ саж. высоты. Эту величину откладываемъ по перпендикулярамъ изъ точекъ: *с* и $с_1$. Соединяя вершины перпендикуля-

ровъ: *а* и *с*, искривляемъ профиль сообразно крутизнѣ ската по линіи *ас*, т. е. сначала ведемъ линію почти горизонтально, потомъ дѣлаемъ ее постепенно круче, а у точки *с*—нѣсколько отложе.

Отъ точки c_1 до точки d_1 скатъ сначала имѣетъ крутизну въ 2^0, затѣмъ въ 1^0. Въ среднемъ принимаемъ крутизну ската равною $1^3/_4{}^0$. При этомъ командованіе точки *д* надъ c_1 опредѣлится въ 2 саж., а надъ подошвою *а* въ $3^1/_2$ саж. Соединяя вершины перпендикуляровъ: c_1 и *д*, искривляемъ линію сообразно съ крутизною ската по линіи c_1 *д*.

Когда требуется составить профиль мѣстности по кривой линіи, то отрѣзки между отмѣченными на ней точками перегибовъ профили слѣдуетъ откладывать на чертежѣ по общимъ правиламъ по прямой линіи; при этомъ, если отрѣзки эти имѣютъ замѣтную кривизну, ихъ нужно распрямить, для чего они раздробляются на такія небольшія частицы, чтобы каждая изъ нихъ могла быть принята за прямую, и затѣмъ эти частицы переносятся на чертежъ. Если профильная линія пересѣкаетъ какіе-либо мѣстные предметы, то они должны быть изображены въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ профили въ вертикальномъ разрѣзѣ.

Опредѣленіе по плану въ штрихахъ обстрѣла изъ данной точки.

§ 71. На практикѣ весьма часто встрѣчается необходимость знать, обстрѣливается ли прицѣльнымъ выстрѣломъ одна данная на планѣ точка изъ другой (напримѣръ, точка *а* изъ точки *г*, чер. 108, № 2)?

Для рѣшенія этого вопроса нужно соединить объ точки прямою линіею (*аг*) и, прослѣдивъ по ней внимательно планъ, т. е. представивъ себѣ мысленно профиль мѣстности по этой линіи, опредѣлить, нѣтъ ли между данными точками такой промежуточной точки, которая могла бы закрыть собою обстрѣлъ.

Если такая точка (напр., *б*) найдется на планѣ, то для опредѣленія, мѣшаетъ ли она обстрѣлу точки *а* изъ точки *г*, нужно прежде всего смѣрить по плану горизонтальныя разстоянія: *га* и *ба* и узнать превышенія точекъ: *б* и *г* надъ точкою *а*, затѣмъ раздѣлить превышеніе точки *г* надъ *а* на превышеніе точки *б* надъ *а* и горизонтальное разстояніе *га* на горизонтальное разстояніе *ба*. *Если отношеніе превышеній будетъ равно или больше отношенія горизонтальныхъ разстояній, то это покажетъ, что точка б не препятствуетъ обстрѣлу. Если же первое отношеніе окажется меньше второго, то обстрѣлъ прицѣльнымъ выстрѣломъ невозможенъ.*

Для поясненія представимъ себѣ профиль мѣстности по линіи *аг* (см. чер. 112). Здѣсь можетъ явиться сомнѣніе относительно точки *б*, не за-

кроетъ ли она собою точку *а* отъ взоровъ и прицѣльнаго выстрѣла изъ точки *г*. Проведемъ на профили лучъ зрѣнія *га*. Если точка *б* будетъ находиться ниже этого луча или касаться его, то точка *а* обстрѣливается изъ *г*., а если точка *б* расположена выше луча *аг*, то она препятствуетъ обстрѣлу.

Допустимъ сперва, что точка *б* касается луча зрѣнія *га*. Тогда получаемъ два подобныхъ треугольника: $бб_1а$ и $г_1а$. Изъ этого подобія слѣдуетъ, что $г_1 : бб_1 = г_1а : б_1а$, гдѣ $бб_1$ и $г_1$—превышенія точекъ: *б* и *г*, взятыхъ на планѣ (чер. 108), надъ точкою а, $б_1а$ и $г_1а$ -горизонтальныя разстоянія между тѣми же точками. Если точка *б* (чер. 112) ниже луча зрѣнія *га*, то $г_1 : бб_1 > г_1а : б_1а$; если же она выше луча зрѣнія, то $г_1 : бб_1 < г_1а : б_1а$.
Въ первыхъ двухъ случаяхъ обстрѣлъ возможенъ, въ послѣднемъ нѣтъ.

Въ приведенномъ примѣрѣ (чер. 108) горизонтальное разстояніе *аб* опредѣлится въ 86 саж., *аг*—въ 164 саж.: командованіе точки *г* надъ точкою *а* въ 9 саж., точки *б* надъ точкою *а* въ 6 саж.; отношеніе командованій $= \frac{9}{6} = 1{,}5$; отношеніе горизонтальныхъ разстояній $= \frac{164}{86} = 1{,}9$. Первое изъ этихъ отношеній меньше второго. Это показываетъ, что точка *б* закрываетъ собою точку *а* отъ взоровъ изъ точки *г* и дѣлаетъ обстрѣлъ точки *а* прицѣльнымъ выстрѣломъ изъ точки *г* невозможнымъ.

Необходимо пріобрѣсти навыкъ въ быстромъ рѣшеніи подобныхъ задачъ по одному взгляду на планъ, безъ вычисленія.

§ 75. Изъ предыдущаго видно, что *штрихи даютъ вполнѣ ясное и наглядное представленіе о мѣстности*, но *точнаго понятія о командованіи они не даютъ*. Это составляетъ одинъ изъ недостатковъ штриховъ, какъ условнаго знака для выраженія неровностей мѣстности на бумагѣ, и происходитъ отъ трехъ причинъ:

Недостатки способа выраженія неровностей посредствомъ штриховъ.

1. Штрихъ самъ по себѣ указываетъ только разрядъ крутостей, т. е. предѣлы, между которыми данная покатость заключается, не опредѣляя ея дѣйствительной крутизны.

2. Переходы отъ одного разряда штриховъ къ другому на планѣ дѣлаются постепенно, вслѣдствіе чего перегибы скатовъ становятся неуловимыми.

3. Вслѣдствіе сложности отношеній толстоты штриховъ къ ширинѣ промежутковъ, въ самой оцѣнкѣ разряда штриховъ могутъ быть дѣлаемы ошибки.

Другой недостатокъ способа изображенія неровностей штрихами состоитъ въ трудности ихъ черченія, что въ значительной степени увеличиваетъ стоимость плановъ и картъ.

§ 76. Сравнивая способъ изображенія неровностей штрихами со способомъ горизонталей, можно прійти къ слѣдующимъ выводамъ:

Сравненіе способа штриховъ со способомъ горизонталей.

1. Командованіе выражается по горизонталямъ вполнѣ точно, а по штрихамъ только приблизительно.

2. Направленіе скатовъ выражается одинаково наглядно какъ по штрихамъ, такъ и по горизонталямъ.

3. Крутизна скатовъ выражается штрихами нагляднѣе, а горизонталями не такъ наглядно, зато вполнѣ точно, но опредѣленіе ея требуетъ нѣкоторыхъ измѣреній (§ 50).

4. О формѣ неровностей и ихъ взаимномъ расположеніи одинаково удобно судить какъ по штрихамъ, такъ и по горизонталямъ; но нѣкоторыя мелкія видоизмѣненія скатовъ, какъ мы видѣли, пропадаютъ при изображеніи неровностей горизонталями (§ 54, чер. 63 и 64).

5. Что касается наглядности въ изображеніи неровностей, то въ этомъ отношеніи горизонтали значительно уступаютъ штрихамъ, вслѣдствіе чего послѣдніе имѣютъ бо́льшее примѣненіе для цѣлей военныхъ.

6. Горизонтали гораздо проще для вычерчиванія и не отнимаютъ столько времени, какъ штрихи, но зато, выражая мѣстность болѣе точно, онѣ требуютъ и болѣе точныхъ способовъ въ опредѣленіи горизонтальныхъ разстояній и командованій на самой мѣстности, а потому употребляются лишь при точныхъ (инструментальныхъ) съемкахъ. При съемкахъ же глазомѣрныхъ примѣняется исключительно способъ штриховъ, не требующій особенной точности отъ полевой работы.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда желаютъ соединить точность съ наглядностью, примѣняютъ къ вычерчиванію неровностей мѣстности штрихи въ соединеніи съ отмѣтками высотъ или съ горизонталями (подобно тому, какъ это выполнено на австрійской топографической картѣ). Въ послѣднемъ случаѣ, чтобы чертежъ не пестрился, горизонтальныя сѣченія проводятъ при увеличенной (противъ нормальной) высотѣ, напримѣръ, при 5, 10, 15, 20 саж., въ зависимости отъ масштаба и характера мѣстности. Этотъ способъ соединяетъ всѣ выгоды штриховъ и горизонталей, устраняя ихъ недостатки, за исключеніемъ одного: медленности работы.

Другіе способы изображенія неровностей: растушевка и отмывка.

§ 77. Кромѣ описанныхъ выше способовъ изображенія неровностей на бумагѣ, употребляются еще и другіе, къ которымъ относятся *растушевка* и *отмывка*. Оба они состоятъ въ томъ, что чертежъ покрываютъ сплошною тѣнью, сгущая ее въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ скаты круче, и дѣлая свѣтлѣе тамъ, гдѣ скаты

отложе (см. чер. 113). *Отмывка* дѣлается тушью, сепіей или какой-либо другой краской при помощи рисовальной кисти. Растушевываются планы графитнымъ порошкомъ, углемъ или особымъ составомъ, называемымъ *соусомъ*, при посредствѣ *растушевки*, имѣющей видъ сигары и сдѣланной изъ туго скрученной замши или бумаги.

Оба эти способа даютъ плану или картѣ достаточную рельефность, но совершенно лишены точности. Поэтому, какъ самостоятельные способы для изображенія неровностей, *растушевка* и *отмывка* примѣняются только къ стѣннымъ планамъ и картамъ, которые должны разсматриваться издали, или къ картамъ мелкаго масштаба (наши стратегическія карты въ 25 и въ 40 верстъ въ дюймѣ), гдѣ онѣ имѣютъ значеніе масштабныхъ знаковъ, или же, наконецъ, къ межевымъ планамъ для обозначенія неудобныхъ мѣстъ.

Будучи присоединены къ горизонталямъ (см. чер. 113), онѣ придаютъ плану наглядность, такъ что могутъ отчасти замѣнять собою штрихи, требуя для работы значительно меньше времени, чѣмъ послѣдніе.

Отдѣлъ III.

Геометрическія начала, лежащія въ основаніи производства съемокъ вообще. Инструменты, служащіе для производства съемокъ, и ихъ употребленіе.

Общія замѣчанія о съемкахъ.

Сущность съемки. Геометрическія начала, на которыхъ основывается производство съемокъ вообще.

§ 78. *Подъ съемкою вообще подразумѣваютъ совокупность дѣйствій, совершаемыхъ съемщикомъ на мѣстности при составленіи ея плана или карты.* Въ частности же *съемкою называютъ также* и результатъ этихъ дѣйствій, т. е. *планъ, непосредственно снятый съ мѣстности.* Сущность всякой съемки заключается въ построеніи на бумагѣ фигуръ, подобныхъ горизонтальнымъ проекціямъ соотвѣтствующихъ фигуръ на мѣстности, и въ изображеніи условными знаками неровностей и прочихъ мѣстныхъ предметовъ.

Въ основаніи съемокъ лежатъ слѣдующія геометрическія начала:

1. Опредѣленіе положенія точекъ на мѣстности и нанесеніе ихъ горизонтальныхъ проекцій и высотъ на бумагу.

2. Измѣреніе линій на мѣстности и перенесеніе на бумагу ихъ горизонтальныхъ проекцій въ пропорціонально уменьшенномъ видѣ.

3. Измѣреніе горизонтальныхъ проекцій угловъ на мѣстности и построеніе на бумагѣ равныхъ имъ угловъ.

Опредѣленіе положенія точекъ на плоскости. Необходимость начальной точки и начальнаго (оріентировочнаго) направленія.

§ 79. Положеніе точки на плоскости можетъ быть опредѣлено только по отношенію къ другимъ точкамъ и линіямъ, уже извѣстнымъ. Для этого необходимо на плоскости прежде всего задаться положеніемъ *начальной точки* и *начальнаго оріентировочнаго направленія*, которыя могутъ быть взяты совершенно произвольно и служатъ основаніемъ для опредѣленія положенія остальныхъ точекъ на плоскости.

Опредѣленіе точекъ посредствомъ промѣра и засѣчекъ: прямой, полуобратной и обратной.

Допустимъ, что H (чер. 114)—горизонтальная плоскость, A—*начальная точка*, взятая на плоскости произвольно, и OP—*начальное направленіе*, проведенное также произвольно.

Положеніе на плоскости второй точки B вполнѣ опредѣлится, если измѣрить уголъ, образуемый направленіемъ AB съ *начальнымъ направленіемъ* OP, и разстояніе AB искомой точки отъ *начальной*.

Такой способъ опредѣленія положенія точки на плоскости называется *способомъ промѣра*.

Положеніе на плоскости третьей и всѣхъ послѣдующихъ точекъ можетъ быть опредѣлено или по предыдущему, *способомъ промѣра*, или по двумъ извѣстнымъ уже точкамъ особымъ геометрическимъ построеніемъ, которое носитъ названіе *засѣчки* и заключается въ слѣдующемъ:

Положимъ, на плоскости $П$ (чер. 115) даны три точки: $А$—*начальная*, $Б$—вторая (положеніе ея уже опредѣлено промѣромъ) и третья точка x, положеніе которой требуется опредѣлить.

1. Принимая направленіе $АБ$ за *орієнтировочное*, измѣряютъ углы: $БАx$ и $АБx$; тогда положеніе точки x вполнѣ опредѣлится пересѣченіемъ линій: Ax и $Бx$. Это *засѣчка прямая*.

2. Принимая линію $АБ$ (чер. 116) за *орієнтировочное* направленіе, измѣряютъ уголъ $БАx$ и такимъ образомъ опредѣляютъ направленіе линіи Ax. Принимая его за *орієнтировочное*, измѣряютъ уголъ $AxБ$. Чтобы окончательно опредѣлить положеніе точки x на плоскости, стоитъ только при точкѣ $Б$ построить уголъ $АБx = 180^0 — (БАx + AxБ)$ и линію $Бx$ продолжить до пересѣченія съ Ax. Это *засѣчка полуобратная*.

3. Черезъ всѣ три точки: $А$, $Б$ и x (чер. 117) проводятъ линіи: op, o_1p_1 и o_2p_2, параллельныя *начальному орієнтировочному направленію* OP. Углы: p_2xA и $p_2xБ$ измѣряютъ и при точкахъ $А$ и $Б$ строятъ равные имъ углы: oAx и $o_1Бx$, но въ обратную сторону. Встрѣча продолженныхъ сторонъ этихъ угловъ опредѣлитъ положеніе точки x на плоскости. Это *засѣчка обратная*.

При *засѣчкахъ: прямой* и *полуобратной* можно точно такъ же, какъ и въ послѣднемъ случаѣ, проведя черезъ всѣ три точки линіи, параллельныя *начальному орієнтировочному направленію*, измѣрять и строить не самые углы: $А$, $Б$ и x, а углы, составленные направленіями: Ax, $Бx$ и $xБ$ съ линіями: op, o_1p_1 и o_2p_2.

§ 80. Для опредѣленія направленія линіи въ пространствѣ, необходимо, кромѣ горизонтальной плоскости проекцій, задаться еще *начальною точкою* и какою-либо *начальною орієнтировочною плоскостію*. Плоскость эта можетъ быть взята произвольно, но обыкновенно ей даютъ вертикальное положеніе.

Опредѣленіе направленія линіи въ пространствѣ. Необходимость начальной орієнтировочной плоскости.

Допустимъ, что $П$ (чер. 118) есть *горизонтальная плоскость проекцій*, OP — *начальная орієнтировочная* (вертикальная) *плоскость*, и $АБ$ — линія въ пространствѣ.

Воображаемъ черезъ нее вертикальную, *проектирующую* плоскость $М$, продолженную до пересѣченія съ плоскостями: OP и $П$. Направленіе линіи $АБ$ опредѣлится, если измѣримъ двухгранный уголъ, образованный плоскостями: $М$ и OP, или, что то же, его линейный уголъ α, уголъ наклоненія $\varkappa$ данной линіи къ горизонту и положеніе точки $б$ на горизонтальной плоскости.

§ 81. Зададимся *плоскостью проекцій*, $П$, *начальною орієнтировочною плоскостью* OP (чер. 119) и *начальною точкою* $А$.

Положеніе второй точки $Б$ въ пространствѣ можетъ быть опредѣлено только промѣромъ. Для этого черезъ точки: $А$ и $Б$ воображаемъ вертикальную *проектирующую плоскость* $М$. Послѣдняя, при продолженіи своемъ, пересѣчется съ *начальною плоскостью* OP и образуетъ съ нею нѣкоторый двух-

Опредѣленіе положенія точекъ въ пространствѣ. Промѣръ; засѣчки: прямыя, полуобратныя и обратныя.

гранный уголъ *БммР*, измѣряемый линейнымъ угломъ *л*. Положеніе точки *Б* въ пространствѣ будетъ вполнѣ опредѣлено, если измѣримъ двухгранный уголъ *БммР*, горизонтальное разстояніе *Аб* искомой точки отъ начальной и высоту проектирующаго перпендикуляра *Бб*. Послѣднія два измѣренія могутъ быть замѣнены измѣреніемъ линіи *АБ*, соединяющей искомую точку съ начальной, и угла наклоненія *к* этой линіи къ горизонту.

Положеніе третьей и послѣдующихъ точекъ въ пространствѣ можетъ быть опредѣлено или *промѣромъ* по только что описанному, или при помощи *засѣчекъ*, подобно тому, какъ это объяснено въ § 79; только вмѣсто линій придется проводить черезъ данныя точки вертикальныя плоскости и вмѣсто линейныхъ угловъ строить и измѣрять углы двухгранные; кромѣ того, каждый разъ къ этимъ измѣреніямъ нужно прибавлять еще измѣреніе высоты проектирующаго перпендикуляра.

Положимъ, даны въ пространствѣ три точки: *А* и *Б*, положеніе которыхъ извѣстно, и *Х*, положеніе которой требуется опредѣлить посредствомъ *засѣчекъ*. Это можетъ быть выполнено тремя путями:

1. *Прямая засѣчка.* Черезъ точки: *А*, *Б* и *Х* (чер. 120) попарно проводятъ вертикальныя плоскости и, измѣривъ двухгранные углы: $бАА_1Х$ и $А_1Бб Х$, продолжаютъ ихъ стороны (плоскости *АХ* и *Бх*) до встрѣчи по ребру *Хх*, основаніе котораго опредѣлитъ положеніе проекціи точки *Х* на горизонтальной плоскости. Останется только измѣрить величину проектирующаго перпендикуляра *Хх*, и положеніе точки *Х* въ пространствѣ опредѣлится вполнѣ.

2. *Полуобратная засѣчка.* Проведя мысленно тѣ же плоскости, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, измѣряютъ двухгранные углы: $бАА_1Х$ и $АхХБ$ и черезъ точку *Б* проводятъ вертикальную плоскость, которая образовала бы съ плоскостью *БА* уголъ $АБбХ = 180^0 — (бАА_1Х + А_1хХб)$. Продолживъ стороны его (плоскости *АХ* и *бХ*) до встрѣчи ихъ по ребру *Хх*, измѣряютъ его высоту.

3. *Обратная засѣчка.* Черезъ точку *Х* (чер. 121) и каждую изъ данныхъ точекъ: *А* и *Б* мысленно проводятъ вертикальныя плоскости: *Хб* и *ХА*; черезъ каждую изъ точекъ: *А*, *Б* и *Х* воображаютъ плоскость, параллельную *начальной ОР*; измѣряютъ двухгранные углы: $БХхР_1$ и $АХхР_1$ и строятъ при точкахъ: *А* и *Б* двухгранные углы: $О_1А_1АХ$ и $О_2Бб Х$, соотвѣтственно равные измѣреннымъ. Продолженныя стороны этихъ угловъ пересѣкутся по перпендикуляру *Хх*, который опредѣлитъ вполнѣ положеніе точки *Х*.

При *прямой* и *полуобратной засѣчкахъ* можно, какъ и въ послѣднемъ случаѣ, проведя черезъ каждую изъ данныхъ точекъ плоскость, параллельную *начальной ориентировочной плоскости*, измѣрять и строить вмѣсто угловъ: $БА_1АХ$, $АБбХ$ и $АХхБ$ углы, составленные плоскостями: *Ах* и *Бх* съ плоскостями: $О_1Р_1$, $О_2Р_2$ и $О_3Р_3$.

Заключеніе о дѣйствіяхъ и измѣреніяхъ, производимыхъ на мѣстности при съемкѣ плановъ вообще.

§ 82. Различныя точки на мѣстности весьма рѣдко совпадаютъ съ горизонтальною плоскостью проекціи, по большей же части онѣ находятся внѣ ея, т. е. въ пространствѣ. Поэтому, при съемкѣ планъ, каждый разъ, когда приходится опредѣлять направленіе какой-нибудь линіи или положеніе какой-нибудь точки, является необходимость въ слѣдующихъ дѣйствіяхъ:

1) въ проведеніи на мѣстности черезъ различныя точки ея плоскостей, параллельныхъ начальной ориентировочной плоскости, принятой разъ для всей съемки;

2) въ проведеніи вертикальныхъ плоскостей въ требуемыхъ направленіяхъ;

3) въ измѣреніи величины двухгранныхъ угловъ, образуемыхъ этими плоскостями;

4) въ измѣреніи горизонтальныхъ разстояній между точками

и 5) въ измѣреніи высотъ точекъ мѣстности.

Разумѣется, плоскости эти проводятся только мысленно, а величина двухгранныхъ угловъ опредѣляется измѣреніемъ соотвѣтствующихъ имъ линейныхъ. Что же касается высотъ точекъ, то онѣ опредѣляются не непосредственнымъ измѣреніемъ проектирующихъ эти точки перпендикуляровъ, но измѣреніемъ дѣйствительнаго разстоянія (*АБ* чер. 119) отъ данной точки до искомой и угла *(к)* наклоненія линіи, ихъ соединяющей, къ горизонту, какъ это объяснено выше (см. § 81).

Тѣ же измѣренія опредѣляютъ собою и *горизонтальное разстояніе* между точками, т. е. величину горизонтальной проекціи *(Аб)* линіи *(АБ)*, соединяющей эти точки.

Для производства всѣхъ описанныхъ работъ на мѣстности, служатъ различные геодезическіе инструменты. Сюда относятся:

1) *магнитная стрѣлка*, опредѣляющая положеніе ориентировочной плоскости въ каждой точкѣ мѣстности;

2) *діоптры, вѣхи и колья*, служащіе для мысленнаго проведенія вертикальныхъ плоскостей;

3) *буссоли, мензулы съ алидадами или кипрегелемъ, папка съ масштабной линейкою* или *карандашомъ*, служащія для измѣренія или непосредственнаго нанесенія на бумагу линейныхъ угловъ, соотвѣтствующихъ двугранныхъ;

4) *эклиметры, кипрегель и алидада-высотомѣръ*, служащіе для опредѣленія угловъ наклоненія линій къ горизонту;

и 5) *мѣрная цѣпь, шнуръ* или *лента, различные дальномѣры, шагъ съемщика* и *часы*, служащіе для измѣренія длины линій на мѣстности *).

Вліяніе точности инструментовъ и организаціи полевыхъ работъ на точность съемокъ. Дѣленіе съемокъ въ зависимости отъ ихъ точности. Замѣчанія объ инструментахъ и способахъ измѣренія разстояній, употребляемыхъ на военныхъ съемкахъ.

§ 83. Инструменты, употребляемые при съемкахъ, обладаютъ не одинаковою степенью точности, а потому примѣненіе того или другого изъ нихъ для работы должно неминуемо отразиться на точности самой съемки. Съ другой стороны, на точность съемки вліяетъ также и организація полевыхъ работъ.

По степени своей точности всѣ съемки раздѣляются на три рода: *инструментальныя, полуинструментальныя* и *глазомѣрныя*.

При съемкахъ *инструментальныхъ*, положеніе *всѣхъ* точекъ *мѣстности опредѣляется и наносится на планъ*, при помощи самыхъ точныхъ инструментовъ и самыми точными способами.

*) Понятіе объ устройствѣ и употребленіи всѣхъ этихъ приборовъ будетъ дано ниже.

При съемкахъ *полуинструментальныхъ*, точные инструментальные способы примѣняются для опредѣленія положенія только нѣкоторыхъ точекъ, служащихъ опорными для всей послѣдующей работы, прочіе же мѣстные предметы и неровности наносятся на планъ приблизительно, при помощи несложныхъ инструментовъ, или вовсе безъ нихъ.

Съемки же *глазомѣрныя* дѣлаются при пособіи самыхъ простыхъ инструментовъ, легкихъ и удобныхъ для переноски, а иногда даже совсѣмъ безъ инструмента. При этомъ главное вниманіе обращается на быстроту работы. Слѣдовательно, съемки эти не могутъ отличаться большою точностью.

Наибольшее вліяніе на точность работы оказываетъ способъ измѣренія разстояній на мѣстности и употребляемые для этой цѣли инструменты. Такъ, при съемкахъ *инструментальныхъ*, почти всѣ измѣренія производятся мѣрною цѣпью, или же положеніе точекъ на мѣстности опредѣляется по способу засѣчекъ. При съемкахъ *полуинструментальныхъ*, положеніе второй точки опредѣляется промѣромъ цѣпью, положеніе прочихъ главныхъ точекъ—засѣчками, а разстоянія между остальными точками мѣстности измѣряются шагами или на глазъ. При съемкахъ *глазомѣрныхъ*, преобладаютъ способы опредѣленія разстояній шагами или на глазъ, а, при съемкахъ *съ коня*, кромѣ того еще и временемъ, употребляемымъ для переѣзда отъ одной точки къ другой.

Дѣйствія, совершаемыя въ полѣ при съемкѣ вообще, и инструменты, употребляемые для военныхъ съемокъ.

а) Выборъ и опредѣленіе положенія начальной оріентировочной плоскости.

Общія понятія объ оріентировочной плоскости. Необходимость въ такой начальной оріентировочной плоскости, которую можно было бы легко находить на мѣстности

§ 84. Для пользованія планомъ или картою, необходимо умѣть *по нимъ оріентироваться* *) (опознаваться), т. е. находить на мѣстности тѣ предметы, которые обозначены на планѣ или картѣ, и, наоборотъ, находить на планѣ или картѣ точки, соотвѣтствующія точкамъ, даннымъ на мѣстности.

Чтобы опознаваться по плану, нужно прежде *оріентировать* самый *планъ*, т. е. привести его въ такое положеніе, при которомъ всѣ линіи плана были бы параллельны горизонтальнымъ проекціямъ соотвѣтствующихъ линій мѣстности.

Это условіе будетъ выполнено, если какая-нибудь линія на планѣ, проведенная черезъ точку стоянія съемщика, приметъ такое направленіе, что сольется съ вертикальною плоскостію, проходящею черезъ соотвѣтствующую линію на мѣстности. Эта вертикальная плоскость, служащая для оріентированья плана, называется *оріентировочною плоскостью* и въ каждомъ частномъ случаѣ можетъ быть взята совершенно произвольно.

*) Слово *оріентироваться* происходитъ отъ слова *orient* (востокъ) и въ буквальномъ смыслѣ значитъ: *найти востокъ*.

Но не черезъ всякую точку мѣстности проходятъ такія видимыя линіи, которыя нанесены на планъ, и тѣмъ способствуютъ его *ориентированію*. Поэтому, чтобы имѣть возможность *ориентировать* планъ въ любой точкѣ, удобнѣе всего принять за начальную ориентировочную плоскость такую, которая для каждаго мѣста земной поверхности имѣетъ совершенно опредѣленное направленіе и, притомъ, можетъ быть легко отыскана на мѣстности, а направленіе ея горизонтальной проекціи на планѣ. За такую плоскость съ успѣхомъ можетъ быть принята *плоскость географическаго меридіана*, которую для каждой точки земного шара можно опредѣлить по *полуденной линіи*.

Плоскость географическаго меридіана и полуденная линія.

§ 85. Извѣстно, что для точекъ сѣвернаго полушарія солнце въ полдень бываетъ на югѣ. Поэтому вертикальная плоскость, мысленно проведенная черезъ точку стоянія съемщика и центръ солнца въ полдень, совпадаетъ съ *плоскостью географическаго меридіана*, а линія пересѣченія ея съ земной поверхностью, или такъ называемая *полуденная линія*, совпадаетъ съ направленіемъ *географическаго меридіана*. Отысканіе *полуденной линіи* основано на томъ законѣ, что солнце въ одинаковые промежутки времени до и послѣ полудня находится на одинаковой высотѣ надъ горизонтомъ мѣста, вслѣдствіе чего тѣни отъ вертикальныхъ предметовъ на горизонтальной плоскости въ эти моменты получаются одинаковой длины. На этомъ основаніи берутъ дощечку *П* съ начерченной на ней окружностью *кбз* (чер. 122), въ центрѣ которой къ дощечкѣ прикрѣпленъ перпендикулярный къ ней шпинекъ *го*. Устроенный такимъ образомъ приборъ выставляютъ на солнце и приводятъ дощечку въ горизонтальное положеніе. Положимъ, утромъ тѣнь отъ шпинька упадетъ по направленію *оа*. По мѣрѣ приближенія времени къ полудню, длина тѣни будетъ постепенно уменьшаться, а послѣ полудня постепенно увеличиваться. Вмѣстѣ съ тѣмъ направленіе тѣни также измѣняется, и она послѣдовательно принимаетъ положенія: *об*, *ов*, *ог*, *од*, *ое* и т. д. За движеніемъ тѣни слѣдятъ и отмѣчаютъ на доскѣ такія двѣ точки *б* и *з*, въ которыхъ конецъ тѣни прикоснется къ окружности. Дугу *бз* дѣлятъ пополамъ и точку дѣленія *N* соединяютъ съ центромъ. Тогда линія *NoS* совпадетъ съ направленіемъ наиболѣе короткой тѣни и вмѣстѣ съ тѣмъ покажетъ *направленіе полуденной линіи*. Для большей точности въ опредѣленіи ея, точки прикосновенія отмѣчаютъ не на одной, а на двухъ, трехъ концентрическихъ окружностяхъ (см. чер. 122) и каждую дугу между

отмѣченными точками дѣлятъ пополамъ. Если при этомъ линіи, соединяющія точки дѣленія окружностей съ центромъ, не сольются между собою, то за полуденную линію принимаютъ нѣкоторое среднее между ними направленіе.

Неудобство этой плоскости, какъ орієнтировочной, при съемкахъ небольшихъ участковъ.

Такой способъ опредѣленія полуденной линіи не отличается особенною точностью. Кромѣ того, онъ требуетъ слишкомъ много времени, вслѣдствіе чего не можетъ быть примѣненъ на каждой точкѣ мѣстности. Поэтому, при съемкѣ небольшихъ участковъ, за *начальную орієнтировочную плоскость* принимается *плоскость не географическаго, а магнитнаго меридіана.*

Плоскость магнитнаго меридіана и магнитная меридіональная линія.

§ 86. *Плоскостью магнитнаго меридіана* даннаго мѣста называется вертикальная плоскость, проведенная черезъ точку стоянія наблюдателя и *магнитный полюсъ*, который не совпадаетъ *съ географическимъ полюсомъ*. Линія сѣченія этой плоскости съ земною *поверхностью носитъ* названіе *магнитной меридіональной линіи* или просто *магнитнаго меридіана*. Для опредѣленія плоскости *магнитнаго меридіана* въ любой точкѣ земной поверхности служитъ приборъ, называемый *магнитною стрѣлкою.*

Магнитная стрѣлка.

Магнитная стрѣлка представляетъ собою продолговатую стальную пластинку, въ центрѣ которой вдѣлывается мѣдная шляпка съ агатовымъ дномъ. Пластинка эта намагничивается, т. е. натирается естественнымъ или искусственнымъ магнитомъ, и навѣшивается своею шляпкою на острый шпинекъ (чер. 123), такъ что получаетъ свободное вращеніе въ горизонтальной плоскости. Магнитная стрѣлка имѣетъ свойство оборачиваться однимъ своимъ концомъ къ сѣверному, а другимъ къ южному *магнитному полюсу*, и такимъ образомъ для каждой точки земной поверхности опредѣляетъ своею осью (линія *NS* чер. 123) направленіе *магнитнаго меридіана.*

Сѣверный конецъ *магнитной стрѣлки* воронится, или на немъ гравируется буква *N* Nord, что означаетъ сѣверъ, въ отличіе отъ южнаго, на которомъ въ такомъ случаѣ гравируется буква *S*—Sud, что значитъ югъ.

Склоненіе и наклоненіе магнитной стрѣлки.

§ 87. *Магнитные полюсы*, какъ было уже упомянуто, не совпадаютъ съ *географическими полюсами* земного шара. Вслѣдствіе этого направленіе магнитнаго меридіана даннаго мѣста, опредѣляемое осью магнитной стрѣлки, въ большинствѣ случаевъ не совпадаетъ съ географическимъ его меридіаномъ, а составляетъ съ нимъ нѣкоторый уголъ. При этомъ концы стрѣлки

какъ бы отклоняются въ сторону отъ географическаго меридіана, проведеннаго черезъ ея центръ. Это явленіе называется *склоненіемъ магнитной стрѣлки.*

Склоненіе магнитной стрѣлки зависитъ отъ долготы мѣста. Оно бываетъ *восточное* или *западное*, смотря по тому, въ какую сторону отъ географическаго меридіана отклоняется сѣверный конецъ стрѣлки. Такъ напр., въ Петербургѣ склоненіе западное около 6°, въ Омскѣ восточное около 11°, въ Чугуевѣ западное около $3^1/_2{}^0$; въ нѣкоторыхъ же мѣстахъ склоненіе равняется нулю: это значитъ, что тамъ магнитный меридіанъ совпадаетъ съ географическимъ.

Склоненіе магнитной стрѣлки для одного и того же мѣста не есть величина постоянная, но претерпѣваетъ троякаго рода измѣненія, называемыя вообще *колебаніями стрѣлки.* Одни изъ нихъ совершаются весьма медленно (около 15° въ столѣтіе) и называются *вѣковыми*, другія въ теченіе сутокъ и называются *суточными* (величина ихъ не превышаетъ $^1/_2{}^0$) и, наконецъ, третьи — случайныя колебанія, называемыя *возмущеніями* или *перturбаціями магнитной стрѣлки*, происходятъ во время грозы, вулканическихъ и другихъ явленій природы, а также отъ близкаго присутствія желѣзныхъ массъ.

Такъ какъ сроки для производства съемокъ сравнительно невелики, а самые участки для работы незначительны по размѣрамъ, то для съемки плана вполнѣ можно пренебречь какъ вѣковыми, такъ и суточными колебаніями стрѣлки и направленіе ея оси для даннаго мѣста и времени считать постояннымъ. Что же касается *возмущеній*, то они дѣлаютъ показанія стрѣлки настолько неправильными, что ею въ это время не слѣдуетъ пользоваться.

Магнитная стрѣлка, повѣшенная свободно за центръ тяжести, не сохраняетъ горизонтальнаго положенія, но одинъ конецъ ея наклоняется къ землѣ. Это явленіе носитъ названіе *наклоненія магнитной стрѣлки.* Въ сѣверномъ полушаріи наклоняется къ землѣ сѣверный конецъ стрѣлки, въ южномъ — южный. На экваторѣ стрѣлка принимаетъ горизонтальное положеніе, а по мѣрѣ удаленія отъ экватора, величина наклоненія увеличивается и, наконецъ, на магнитныхъ полюсахъ стрѣлка становится совершенно отвѣсно. Наклоненіе стрѣлки мѣшаетъ употребленію ея. Поэтому одинъ конецъ стрѣлки дѣлаютъ толще другого, или къ нему прилѣпляютъ кусочекъ воску.

Компасъ.

§ 88. Для удобства пользованія магнитною стрѣлкою, она помѣщается на шпинькѣ въ круглую мѣдную коробку (чер. 124 и 125), внутри которой проведены два перпендикулярныхъ діаметра, отмѣченные буквами *N*, *S* и *O*, *W*, для обозначенія сѣвера, юга, востока (Ost) и запада (West). Коробка покрывается сверху стекломъ и снабжается рычагомъ (р), посредствомъ котораго

стрѣлка можетъ быть прижата къ стеклу для предохраненія шпинька отъ стиранья, когда приборъ не предназначенъ для работы.

Такой приборъ называется *компасомъ*. Компасъ или приспособляется для носки на пиркѣ, для чего въ коробку ввинчивается сбоку кольцо, или же онъ снабжается особыми ушками для прикрѣпленія къ пиркѣ посредствомъ винтиковъ съ гайками (чер. 124 и 125).

Компасъ передъ работой слѣдуетъ повѣрить:

1) Достаточно ли *намагничена* стрѣлка,—для чего, положивъ компасъ на столъ и давъ стрѣлкѣ успокоиться, водятъ около нея кускомъ желѣза, и если она, выйдя изъ спокойнаго состоянія, по удаленіи желѣза, вновь быстро приметъ первоначальное свое положеніе, то значитъ годна для работы, въ противномъ случаѣ ее нужно намагнитить вновь.

2. Достаточно ли *остеръ шпинекъ*,—для чего даютъ стрѣлкѣ успокоиться и затѣмъ медленно поворачиваютъ инструментъ на полный оборотъ. Если при этомъ стрѣлка остается покойною, то шпинекъ остеръ; если же стрѣлка отходитъ значительно въ сторону, т. е. поворачивается вмѣстѣ съ коробкою, то шпинекъ нужно подострить или замѣнить.

3. Не содержитъ ли коробка *желѣзныхъ частей*,—для чего внимательно осматриваютъ коробку и, въ случаѣ сомнѣнія, вынувъ изъ нея стрѣлку, надѣваютъ послѣднюю на остріе мѣдной булавки и, давъ стрѣлкѣ успокоиться, подносятъ къ ней коробку разными частями. Если стрѣлка не выйдетъ изъ спокойнаго положенія, то инструментъ годенъ для работы, въ противномъ случаѣ коробку замѣняютъ.

Оріентированье плана по магнитному меридіану и по линіи на мѣстности.

§ 89. Чтобы оріентировать планъ по магнитному меридіану, приводятъ планъ въ горизонтальное положеніе: кладутъ на него компасъ такимъ образомъ, чтобы линія *NS* внутри коробки была параллельна меридіональной линіи (стрѣлкѣ *NS*) на планѣ или восточной или западной рамкѣ его, а буква *N* внутри компаса была обращена къ сѣверной рамкѣ; затѣмъ поворачиваютъ планъ въ горизонтальной плоскости до тѣхъ поръ, пока вороненый конецъ магнитной стрѣлки не придется надъ буквою *N* на днѣ коробки.

За неимѣніемъ компаса, можно оріентировать планъ по линіи на мѣстности, если она нанесена на него. Для этого нужно стать на избранной для оріентировки линіи и, отыскавъ соотвѣтствующую ей линію на планѣ, поворачивать планъ въ горизонтальной плоскости до тѣхъ поръ, пока лучъ зрѣнія, направленный вдоль этой линіи, не сольется съ лучомъ зрѣнія, направленнымъ вдоль оріентировочной линіи на мѣстности, и предметы, находящіеся вправо и влѣво отъ нея, не будутъ находиться и на планѣ соотвѣтственно вправо и влѣво отъ оріентировочной

линіи. Тогда объ линіи будутъ лежать въ одной вертикальной плоскости, а, слѣдовательно, планъ будетъ ориентированъ.

Ориентированье по солнцу и по Полярной звѣздѣ.

§ 90. За неимѣніемъ компаса, находить страны свѣта удобнѣе всего днемъ *по солнцу*, ночью *по Полярной звѣздѣ*.

Извѣстно, что въ шесть часовъ утра солнце бываетъ на востокѣ, въ 12 час. дня на югѣ, въ шесть часовъ вечера на западѣ. Имѣя часы, нетрудно по этимъ признакамъ опредѣлить положеніе странъ свѣта. Чтобы сдѣлать это точнѣе, направляютъ на солнце часовую стрѣлку. Затѣмъ число часовъ, недостающихъ до 12-ти, или прошедшихъ послѣ 12-ти, дѣлятъ по циферблату пополамъ и, соединивъ замѣченную точку съ центромъ часовъ, мысленно продолжаютъ полученную линію въ обѣ стороны. Это будетъ *полуденная линія*.

Въ самомъ дѣлѣ, солнце въ видимомъ своемъ движеніи по небесному своду описываетъ полный кругъ въ теченіе 24 часовъ, часовая же стрѣлка описываетъ его въ теченіе 12 часовъ, слѣдовательно она движется вдвое скорѣе солнца.

Допустимъ, что въ 8 час. утра (чер. 126) часовая стрѣлка направлена на солнце. Двигаясь вдвое скорѣе его, она дойдетъ до 12 часовъ въ то время, когда солнце станетъ на одну линію съ цифрою 10 и центромъ часовъ, т. е. если часы сохранятъ то же положеніе, какое имѣли въ началѣ наблюденія, то солнце въ полдень будетъ находиться противъ цифры 10.

Другой примѣръ (чер. 127). Въ 5 часовъ пополудни часовая стрѣлка направлена на солнце. Она отъ полудня успѣла описать уголъ aob, солнце же, двигаясь вдвое медленнѣе, описало и вдвое меньшій уголъ $8ob$, слѣдовательно, оно въ полдень находилось не противъ 12, а противъ $2^1/_2$ часовъ.

Полярная звѣзда находится въ хвостѣ созвѣздія *Малой Медвѣдицы* (чер. 128). Въ ясную погоду ее весьма не трудно отыскать на небѣ. Стоитъ только для этого продолжить линію, соединяющую крайнія звѣзды всѣмъ извѣстнаго созвѣдія *Большой Медвѣдицы*, слегка уклоняя эту линію въ сторону, и мы увидимъ въ центрѣ неба довольно яркую звѣзду *П*. Это и есть *Полярная звѣзда*. Обернувшись къ ней лицомъ, мы будемъ имѣть передъ собою направленіе на сѣверъ. Остальныя страны свѣта уже не трудно опредѣлить.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно ориентироваться еще и по другимъ признакамъ. Такъ напримѣръ, въ лѣсу кора на деревьяхъ съ сѣверной стороны покрывается мохомъ; на отдѣльно

стоящихъ деревьяхъ вѣтви и листья бываютъ гуще съ южной стороны: если срѣзать горизонтально стволъ молодого дерева, то кольца, показывающія ростъ его (чер. 129), будутъ толще съ южной стороны и тоньше съ сѣверной. Зимою можно ориентироваться по снѣгу, который налипаетъ на деревья и зданія больше съ сѣверной стороны.

б) Измѣреніе длины линій на мѣстности и нанесеніе ихъ на планъ.

Обозначеніе линій на мѣстности. (Различные случаи вѣшанія линій).

§ 91. *Положеніе прямой* линіи на мѣстности можетъ считаться опредѣленнымъ, когда извѣстно положеніе крайнихъ ея точекъ. Послѣднія должны быть обозначены или какими-нибудь мѣстными предметами, ясно видимыми издали, напримѣръ, отдѣльнымъ деревомъ, верстовымъ столбомъ, указателемъ дорогъ, вѣтряною мельницею и т. п., или же искусственно, посредствомъ тригонометрическихъ сигналовъ (см. § 17), вѣхъ или кольевъ.

Вѣхою называется прямая жердь отъ 2 до 4 саж. длиною. Одинъ конецъ ея дѣлается заостреннымъ для втыканія въ землю, на другой навязывается какой-нибудь значокъ обыкновенно изъ соломы (см. чер. 130) для того, чтобы вѣху можно было издали отличить отъ сосѣднихъ вѣхъ.

При съемкѣ иногда бываетъ недостаточно имѣть на мѣстности обозначенными положенія только двухъ точекъ. Если линія длинна, то, для удобства измѣренія, ее нужно *„провѣшить“*, т. е. поставить на мѣстности рядъ вѣхъ такъ, чтобы онѣ находились въ одной вертикальной плоскости, проходящей черезъ крайнія точки данной линіи. *Такое положеніе вѣхъ или мѣстныхъ предметовъ, когда они находятся въ одной вертикальной плоскости, называется „створомъ“.*

При вѣшеніи линіи приходится рѣшать одну изъ двухъ задачъ:

1. *По двумъ вѣхамъ* (*A* и *B* чер. 130) *продолжить данную линію.*

Для этого съемщикъ становится въ точку *B* въ нѣкоторомъ разстояніи (шаговъ 50—100) отъ вѣхи *B* и поворачивается къ ней лицомъ. Затѣмъ подвигается вправо и влѣво до тѣхъ поръ, пока вѣха *B* не закроетъ ему собою вѣху *A*. Тогда онъ втыкаетъ въ землю отвѣсно вѣху *B* и, отступивъ еще шаговъ на 5, на 10, смотритъ, закрываетъ ли вѣха *B* обѣ первыя вѣхи. При этомъ съемщикъ долженъ направить свой лучъ зрѣнія не черезъ средину вѣхъ, а по правымъ или лѣвымъ ребрамъ ихъ (см. чер. 130, планъ). Исправивъ,

если нужно, положеніе вѣхи *B*. съемщикъ переходитъ въ точку *I* и продолжаетъ работу по предыдущему.

2. *Провѣшить линію между двумя вѣхами* *A* и *B* (чер. 131). Для рѣшенія этой задачи, съемщикъ нуждается по крайней мѣрѣ въ одномъ помощникѣ. Съемщикъ становится въ нѣсколькихъ шагахъ позади вѣхи *A* и, направивъ свой лучъ зрѣнія по ребрамъ вѣхъ *A* и *B*, маханіемъ правой или лѣвой руки устанавливаетъ своего помощника съ вѣхою *B* такъ, чтобы она закрыла собою вѣху *B* и сама была бы закрыта вѣхою *A*, т. е., чтобы она коснулась своимъ ребромъ луча зрѣнія или, какъ говорятъ, „*визирной линіи*“, проходящей по соотвѣтствующимъ ребрамъ вѣхъ *A* и *B*. При этомъ помощникъ долженъ стоять лицомъ къ съемщику, держа вѣху отвѣсно въ вытянутой въ сторону рукѣ.

Установивъ вѣху *B*, помощникъ съемщика подобнымъ же образомъ ставитъ вѣху *I* и т. д. Надо замѣтить, что при этой работѣ слѣдуетъ всегда вѣшить линію на себя, а не отъ себя, т. е. постановку вѣхъ производить, начиная съ дальняго отъ съемщика конца линіи.

При рѣшеніи этой задачи можетъ случиться, что по мѣстнымъ условіямъ обѣ данныя вѣхи *A* и *B* (чер. 132) окажутся недоступными для съемщика. Тогда онъ становится въ какую-нибудь точку *в*, изъ которой была бы видна вѣха *A*, и выставляетъ помощника съ вѣхою на линіи *вA*, въ какую-нибудь точку *г*, которая должна быть такъ выбрана, чтобы изъ нея видна была вѣха *B*. Затѣмъ помощникъ переставляетъ съемщика съ вѣхою въ точку $в_1$, на линію *гB*, послѣ чего вѣха *г* переставляется въ точку $г_1$, на линію $в_1A$, вѣха $в_1$ въ точку *в*, на линію $г_1B$ и т. д. до тѣхъ поръ, пока вѣхи не займутъ положенія *B* и *I*, при которомъ помощнику изъ точки *I* вѣха *B* будетъ казаться покрывающей вѣху *B*, а съемщику изъ точки *B* вѣха *I* будетъ казаться закрывающею вѣху *A*. При такомъ положеніи вѣхъ, линіи *BIA* и *IBB* очевидно прямыя и имѣютъ общую часть *BI*, слѣдовательно, точки *B* и *I* лежатъ на прямой *AB*.

Измѣреніе длины линій мѣрною цѣпью.

§ 92. При съемкахъ военныхъ, длина линій на мѣстности измѣряется *мѣрною цѣпью*, замѣняемой иногда лентою или шнуромъ, шагами, временемъ и глазомѣромъ.

Мѣрная цѣпь (чер. 133) имѣетъ 10 саж. длины и состоитъ изъ 10 звеньевъ въ 0.1 саж. каждое. Черезъ каждыя 10 звеньевъ къ цѣпи прикрѣпляются мѣдныя бляхи съ обозначеніемъ числа

саженъ отъ ближайшаго конца ея. Цѣпь оканчивается двумя большими круглыми кольцами, которыми она надѣвается при работѣ на два *инвентарныхъ кола* (чер. 134. *а*); послѣдніе дѣлаются аршина въ два длиною. Внизу они заострены, окованы желѣзомъ и имѣютъ перекладины, чтобы кольца цѣпи съ нихъ не сваливались. Необходимую принадлежность цѣпи составляютъ 10 колышковъ *бирокъ* (чер. 134, *б*) съ привязанными къ нимъ веревочными петлями для надѣванія на руку.

Измѣреніе линіи цѣпью съемщикъ можетъ производить только при пособіи двухъ рабочихъ. Измѣряемая линія должна быть предварительно обозначена двумя вѣхами. Рабочій № 1 ставитъ свой колъ къ одной изъ вѣхъ, рабочій № 2, имѣя при себѣ 10 бирокъ, вытягиваетъ цѣпь вдоль измѣряемой линіи, держа ее за другой колъ, при чемъ наблюдаетъ, чтобы звенья цѣпи не были запутаны. Съемщикъ, отойдя за вѣху, отъ которой начинается измѣреніе, устанавливаетъ рабочаго № 2 такимъ образомъ, чтобы колъ его былъ *на створѣ* обѣихъ вѣхъ. Рабочій № 2, передвигаясь по указанію съемщика вправо и влѣво, долженъ каждый разъ встряхивать и натягивать цѣпь, чтобы она не принимала на землѣ дугообразнаго положенія. Установивъ надлежащимъ образомъ рабочихъ, съемщикъ командуетъ: „*пли*“. По этой командѣ рабочій № 2 втыкаетъ одну изъ бирокъ въ то мѣсто, гдѣ стоялъ его колъ, и тянетъ цѣпь дальше по направленію ко второй вѣхѣ. Рабочій № 1 идетъ за нимъ и, дойдя до воткнутой въ землю бирки, командуетъ: „*стой*“; затѣмъ, вынувъ бирку и повѣсивъ ее себѣ на руку, устанавливаетъ вмѣсто нея свой колъ. Рабочій № 2, остановившись, самъ устанавливаетъ свой колъ по колу № 1 и по первой вѣхѣ. Послѣ чего съемщикъ или рабочій № 1 повѣряетъ его положеніе по своему колу и по второй вѣхѣ; затѣмъ, убѣдившись, что направленіе взято правильно, командуетъ: „*пли*“, и измѣреніе продолжается далѣе. Когда рабочій № 1 соберетъ всѣ десять бирокъ, то долженъ повѣрить ихъ число и передать № 2-му, сообщивъ объ этомъ съемщику и сдѣлавъ себѣ какую-нибудь замѣтку. Такимъ образомъ, бирки, кромѣ обозначенія мѣста цѣпного кола, служатъ также и для счета цѣпей, поэтому необходимо наблюдать, чтобы онѣ не были растеряны. Далѣе измѣреніе продолжается въ томъ же порядкѣ, пока рабочій № 2 не пройдетъ за вторую вѣху. Тогда, для опредѣленія разстоянія между вѣхами, считаютъ, сколько разъ всѣ бирки переходились отъ рабочаго № 1 рабочему № 2; (это покажетъ число сотенъ саженъ), сколько бирокъ находится на рукахъ у № 1, (это покажетъ десятковъ саженъ), и къ

этому прибавляютъ еще число цѣлыхъ саженъ и десятыхъ долей сажени, которое замѣчаютъ побляхамъ и звеньямъ цѣпи у второй вѣхи.

Измѣреніе длины линій шагами: составленіе масштаба шаговъ.

§ 93 При измѣреніи линій шагами, съемщикъ идетъ ровнымъ шагомъ, ведя счетъ парами шаговъ, т. е. считая шаги подъ одну ногу *): разстоянія же на планѣ откладываются при этомъ по масштабу шаговъ. Размѣръ шага у различныхъ людей бываетъ различенъ, а потому, приступая къ работѣ, каждый съемщикъ долженъ прежде всего узнать, сколькимъ саженямъ равняется сотня паръ его шаговъ. Для этого онъ отмѣриваетъ цѣпью нѣкоторую линію, напр. въ 150 саж., и измѣряетъ ее шагами въ оба конца, т. е. два раза. Но такъ какъ съемщикъ не можетъ дѣлать всегда совершенно одинаковыхъ шаговъ, то положимъ, что при первомъ измѣреніи у него получилось 212, а при второмъ 208 паръ шаговъ.

Тогда онъ принимаетъ, что 150 саж. $= \frac{212+208}{2} = 210$ парамъ шаговъ, откуда 100 паръ $= \frac{150.100.}{210} = 71$ саж. При достаточномъ времени, слѣдуетъ точнѣе опредѣлить размѣръ своихъ шаговъ, для чего нужно дѣлать нѣсколько измѣреній: на мѣстности ровной и кочковатой, въ гору и подъ гору, по травѣ и по пахати и т. п. Затѣмъ взять сумму измѣреній цѣпью и полусумму измѣреній тѣхъ же разстояній парами шаговъ (если каждая линія промѣрялась шагами въ оба конца) и по этимъ даннымъ опредѣлить, сколькимъ саженямъ равняются 100 паръ шаговъ. При недостаткѣ же времени, или при невозможности сдѣлать измѣренія цѣпью, можно принимать для человѣка средняго роста сто паръ равными 70—75 саженямъ. Когда опредѣлится размѣръ шаговъ, съемщикъ строитъ для себя масштабъ шаговъ по правиламъ, изложеннымъ выше (см. § 13).

Измѣреніе длины линій временемъ. Составленіе масштаба времени.

§ 94. При съемкѣ съ коня, длина линій на мѣстности измѣряется временемъ, употребляемымъ для переѣзда отъ одного пункта къ другому, а разстоянія на планѣ откладываются по масштабу времени. Для чего съемщикъ долженъ знать, сколько саженъ проходитъ его лошадь шагомъ и рысью въ теченіе извѣстнаго промежутка времени, принимаемаго за основаніе, при составленіи масштаба времени (напр., въ 5 минутъ). Удобнѣе всего опредѣлять скорость движенія по почтовой дорогѣ, гдѣ есть верстовые столбы.

Положимъ, что съемщикъ проѣхалъ рысью три версты въ теченіе 18 минутъ. Въ обратную сторону то же разстояніе онъ

*) Для счета шаговъ употребляютъ иногда особый снарядъ, называемый „*педометръ*" или „*шагомѣръ*". Онъ устраивается въ видѣ карманныхъ часовъ, съ протянутымъ къ одной изъ ногъ шнуркомъ, или въ видѣ трости (шагомѣръ Малиновскаго), которою съемщикъ подпирается подъ одну ногу.

сдѣлать въ 16 минутъ. Слѣдовательно, три версты онъ среднимъ числомъ проѣзжаетъ въ $\frac{16+18}{2} = 17$ минутъ, а въ 5 минутъ онъ проѣдетъ $\frac{3 \times 500 \times 5}{17} = \frac{7500}{17} = 441$ саж. Разумѣется, что измѣренія эти лучше дѣлать нѣсколько разъ при различныхъ условіяхъ, по разнообразной дорогѣ и проѣзжая каждое разстояніе въ оба конца. Въ такомъ случаѣ нужно взять сумму этихъ разстояній въ саженяхъ и полусумму числа минутъ, которыя употреблены на проѣздъ ихъ въ оба конца, и по полученнымъ даннымъ опредѣлить, сколько саженъ лошадь проходитъ въ 5 минутъ. Точно такъ же слѣдуетъ опредѣлить и скорость движенія лошади шагомъ. При недостаткѣ времени, для опредѣленія скорости движенія, можно принимать, что рысью лошадь проходитъ 12, а шагомъ 5 верстъ въ часъ.

Масштабъ времени строится по правиламъ, изложеннымъ выше (см. § 14).

Измѣреніе длины линій глазомѣромъ. (Данныя, которыя полезно принимать въ разсчетъ, при оцѣнкѣ разстояній на мѣстности и при нанесеніи предметовъ на планъ. Упражненія, развивающія глазомѣръ).

§ 95. *Глазомѣромъ* называется способность ученика не только оцѣнивать на мѣстности разстоянія между предметами безъ предварительнаго ихъ измѣренія, но и правильно, въ масштабѣ наносить графическую величину этихъ разстояній на планъ, не прибѣгая къ циркулю или линейкѣ.

а) При *опредѣленіи на глазъ разстояній на мѣстности*, необходимо принимать въ соображеніе различныя данныя, помогающія правильной оцѣнкѣ.

1. При оцѣнкѣ разстояній до отдаленныхъ предметовъ, глазъ невольно перебѣгаетъ послѣдовательно отъ одного промежуточнаго предмета къ другому, сравнивая и складывая разстоянія между ними, пока не дойдетъ до данной точки. Поэтому, въ степи, на водѣ или черезъ широкій оврагъ, гдѣ нѣтъ промежуточныхъ точекъ опоры для глаза, всѣ предметы кажутся ближе, чѣмъ они находятся въ дѣйствительности.

2. Изъ двухъ предметовъ равной величины тотъ ближе къ наблюдателю, который кажется ему большимъ.

3. Изъ двухъ предметовъ, кажущихся одинаковыми по величинѣ, тотъ ближе, который виденъ яснѣе. При этомъ слѣдуетъ принимать во вниманіе, не происходитъ ли неясность предмета отъ какой-нибудь случайной причины: набѣжавшаго облака, тумана или тѣни, падающей отъ горы или лѣса.

б) При глазомѣрномъ *нанесеніи на планъ* разстояній, между предметами приходится брать въ соображеніе ихъ взаимное

размѣщеніе на мѣстности. Это дѣйствіе много облегчается, если бумага плана разграфлена на квадраты.

Глазомѣръ имѣетъ настолько важное значеніе при съемкахъ, что успѣхъ ихъ въ значительной степени зависитъ отъ того, насколько съемщикъ обладаетъ этой способностью. Особенно это относится къ съемкамъ глазомѣрнымъ. Поэтому всякій, кому придется производить съемку, долженъ предварительно развить въ себѣ *глазомѣръ* настолько, чтобы, вглядѣвшись въ мѣстность, умѣть отложить на планѣ разстояніе до извѣстнаго предмета, или размѣстить видимые мѣстные предметы на бумагѣ безъ большихъ погрѣшностей. Это должно дѣлаться машинально, безъ какихъ-либо предварительныхъ соображеній.

Развитію *глазомѣра* способствуютъ нѣкоторыя упражненія. Такъ напримѣръ, полезно: 1) оцѣнивать разстоянія до различныхъ предметовъ на глазъ и повѣрять свою оцѣнку какимъ-нибудь болѣе точнымъ способомъ (цѣпью, шагами, дальномѣромъ); 2) сравнивать на мѣстности разстоянія неизвѣстныя съ разстояніями точно опредѣленными; 3) сличать планы различныхъ масштабовъ съ мѣстностью. Наконецъ, производство точныхъ, т. е. инструментальныхъ и полуинструментальныхъ съемокъ всего лучше развиваетъ глазомѣръ, такъ какъ при этомъ его приходится упражнять самыми разнообразными способами.

Опредѣленіе длины горизонтальной проекціи линіи.

§ 96. Измѣряемыя на мѣстности линіи въ большинствѣ случаевъ пролегаютъ по скатамъ неровностей, а потому имѣютъ нѣкоторый наклонъ къ горизонту; на планъ же, какъ извѣстно, наносятся не самыя линіи, а ихъ горизонтальныя проекціи въ пропорціонально уменьшенномъ видѣ. Послѣднія могутъ быть опредѣлены при помощи нѣкоторыхъ математическихъ вычисленій, если извѣстна длина линіи (AB чер. 135) и уголъ (BAb) наклоненія ея къ горизонту. Для избѣжанія довольно сложныхъ вычисленій въ полѣ, составляется заблаговременно таблица, показывающая длину горизонтальной проекціи ската, при длинѣ его въ одну сажень и при различныхъ углахъ наклоненія его къ горизонту.

Таблица заложеній, при длинѣ ската = 1 саж.

Углы наклоненія.	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
Длина заложенія въ сажеяхъ. . .	1,00	1,00	0,99	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,71

Чтобы по этой таблицѣ опредѣлить горизонтальную проекцію какой-нибудь линіи, при данномъ углѣ наклоненія ея къ

горизонту, стоитъ только длину линіи умножить на табличное заложеніе, соотвѣтствующее данному углу наклоненія. Положимъ, длина измѣренной линіи = 193 саж., а уголъ наклоненія ея къ горизонту = 15°: тогда длина ея горизонтальной проекціи = 193 × 0,97 = 187 саж. Для промежуточныхъ угловъ наклоненія слѣдуетъ брать числа, промежуточныя между табличными. Такъ напримѣръ, длина той же линіи, при углѣ наклоненія въ 12°, равнялась бы 193 × 0,98 = 189 саж.

Изъ приведенной таблицы видно, что, при длинѣ измѣряемой линіи, не превышающей 100 саж., и углѣ наклоненія менѣе 10°, даже при точныхъ съемкахъ можно принимать проекцію данной линіи равною самой линіи, такъ какъ получаемая отъ этого ошибка, даже при масштабѣ 100 саж. въ 1 дюймѣ, почти не выразится графически.

Дѣйствительно, при длинѣ линіи $AB = 100$ саж. (чер. 135) и при 10° наклоненія ея къ горизонту, проекція ея $Ab = 100 \times 0{,}99 = 99$ саж., т. е. разница между длиною линіи и длиною ея горизонтальной проекціи, или $AB - Ab = 100 - 99 = 1$ саж., не превосходитъ возможной точности масштаба (1 саж.) и выразится на бумагѣ уколомъ иголки.

Работая въ мелкомъ масштабѣ (200, 250, 500 саж. въ дюймѣ), можно пренебрегать этою разницею, при нанесеніи на планъ и болѣе длинныхъ линій.

При съемкѣ же глазомѣрной, гдѣ способы измѣренія линій далеко не точны, принято вообще считать горизонтальныя проекціи линій равными самымъ линіямъ, за исключеніемъ большихъ крутостей, превосходящихъ 30°, которыя встрѣчаются весьма рѣдко.

Измѣреніе угла возвышенія линій. Эклиметръ.

§ 97. Для измѣренія *угловъ возвышенія* и *угловъ наклоненія линій* къ горизонту, употребляются различные приборы. Къ нимъ относятся: *кипрегель*, *алидада-высотомѣръ* и *эклиметры*. Изъ эклиметровъ чаще другихъ употребляется *эклиметръ Шмалькалдера*, устройство котораго будетъ объяснено ниже (смотр. § 101), и *эклиметръ простѣйшаго устройства*. Послѣдній состоитъ изъ дощечки или куска картона прямоугольной формы, на которомъ начерчена полуокружность, раздѣленная на градусы (см. чер. 136). Нуль градусной подписи находится у конца радіуса, перпендикулярнаго къ верхнему ребру дощечки, прочія подписи идутъ отъ нуля вправо и влѣво до 15°. Къ центру полуокружности прикрѣпляютъ на нитяхъ отвѣсъ.

Чтобы посредствомъ *эклиметра* опредѣлить *уголъ i наклоненія* покатости AB къ горизонту (чер. 137), съемщикъ устанавливаетъ на вершинѣ, въ точкѣ B, колъ съ мѣткою на высотѣ своего глаза. Затѣмъ становится съ инструментомъ въ A и направляетъ свой лучъ зрѣнія „*визируетъ*“ по верхнему ребру эклиметра на отмѣченную точку B_1. Число градусовъ дѣленія эклиметра, на которое укажетъ нитка отвѣса, опредѣлитъ собою градусную величину угла i, такъ какъ $\angle\, опг = \angle\, i_1 = \angle\, i$, какъ углы съ перпендикулярными сторонами. Уголъ наклоненія покатости можетъ быть такъ же опредѣленъ, если съемщикъ съ эклиметромъ станетъ на ея вершинѣ, поставивъ колъ съ мѣткою у подошвы въ точкѣ A.

Нанесеніе длины линій на планъ.

§ 98. Нанесеніе длины измѣренныхъ линій на планъ дѣлается при помощи циркуля и масштаба. Для чего, измѣривъ данную на мѣстности линію, берутъ съ масштаба циркулемъ соотвѣтствующую ей величину, затѣмъ переносятъ циркуль на планъ, ставятъ одну ножку его въ начальную точку, а другую направляютъ по линіи, изображающей данную линію на мѣстности, и отмѣчаютъ на планѣ карандашомъ ту точку, куда упадетъ эта вторая ножка циркуля.

Циркуль, для сокращенія работы, обыкновенно замѣняется на съемкахъ *масштабною линейкою*. Она представляетъ деревянную трехгранную призму (чер. 138). Верхнее ребро ея служитъ для визированія на глазомѣрной съемкѣ. На боковыхъ граняхъ линейки нарѣзаны масштабы, при чемъ съ одной стороны дюймы раздѣлены на 20, а съ другой на 25 частей. За неимѣніемъ масштабной линейки, она съ успѣхомъ можетъ быть замѣнена бумажною линейкою, по ребру которой обыкновенно чертится масштабъ шаговъ или времени для данной съемки. (Безъ такой бумажной линейки нельзя обойтись при глазомѣрной съемкѣ).

Измѣреніе угловъ на мѣстности и нанесеніе ихъ на планъ.

Угломѣрные и углоначертательные инструменты.

§ 99. Для измѣренія горизонтальныхъ проекцій угловъ, составляемыхъ направленіями линій на мѣстности какъ между собою, такъ и съ начальною ориентировочною плоскостью, и для нанесенія ихъ на бумагу, служатъ двоякаго рода инструменты: 1) *угломѣрные* и 2) *углоначертательные*.

Угломѣрные инструменты служатъ только для измѣренія градусной величины горизонтальныхъ проекцій угловъ на мѣст-

ности, послѣ чего они наносятся на бумагу съ помощью транспортира. *Угломѣрительные* же инструменты служатъ для непосредственнаго графическаго нанесенія на бумагу горизонтальныхъ проекцій линій и угловъ на мѣстности, безъ предварительнаго измѣренія ихъ градусной величины.

Магнитный азимутъ.

§ 100. Горизонтальная проекція угла, составленнаго магнитнымъ меридіаномъ съ направленіемъ какой-нибудь линіи на мѣстности, называется *магнитнымъ азимутомъ* или *румбомъ* этого направленія.

Разница между ними заключается только въ порядкѣ отчета градусной величины этихъ угловъ. *Азимуты* отсчитываются отъ сѣвернаго конца магнитной стрѣлки къ востоку, югу, западу и сѣверу до 360°; *румбы* же какъ отъ сѣвернаго, такъ и отъ южнаго конца стрѣлки къ востоку и западу только до 90°, при этомъ къ градусной величинѣ *румба* прибавляется названіе четверти окружности, въ которой пролегаетъ извѣстное направленіе. Такимъ образомъ всякая линія въ пространствѣ имѣетъ свой *азимутъ* и свой *румбъ*.

Такъ напримѣръ (см. чер. 139):

для линіи AB азимутъ $= 32^0$, румбъ $= 32^0$ *NO.*
„ „ AB „ $= 155^0$ „ $= 25^0$ *SO.*
„ „ $AГ$ „ $= 225^0$ „ $= 45^0$ *SW.*
„ „ $AД$ „ $= 303^0$ „ $= 57^0$ *NW.*

Буссоль, какъ угломѣрный инструментъ. Буссоль Шмалькальдера.

§ 101. Для измѣренія азимутовъ различныхъ направленій употребляютъ особаго рода угломѣрные инструменты, называемые *буссолями*. Буссоли имѣютъ весьма разнообразное устройство и раздѣляются на *ручныя* и *штативныя*. Первыя даютъ возможность работать съ руки, вторыя требуютъ для себя устойчиваго положенія.

Изъ ручныхъ буссолей наиболѣе употребительна *буссоль Шмалькальдера*. Она состоитъ изъ мѣдной цилиндрической коробки A (чер. 140), внутри которой на мѣдномъ шпинькѣ вращается магнитная стрѣлка NS съ прикрѣпленнымъ къ ней лимбомъ, т. е. металлическимъ или картоннымъ кружкомъ J, окружность котораго раздѣлена на градусы. Нуль градусной подписи ставится на лимбѣ у южнаго конца *) стрѣлки, и отъ него дѣленія идутъ на западъ, сѣверъ, востокъ и югъ до 360°. Коробка покрывается стекломъ, и къ нем, по концамъ одного изъ діаметровъ, придѣлываютъ два *діоптра:* глазной $Д$ и предметный $Д_1$.

Діоптры вообще служатъ для *визированія* (прицѣливанія) и представляютъ изъ себя металлическія пластинки съ вертикальными прорѣзями. Глазной діоптръ имѣетъ узкую прорѣзь, предметный — широкое окно, внутри котораго натянутъ вертикальный волосокъ. При визированіи смотрятъ черезъ глазной діоптръ и поворачиваютъ инструментъ до тѣхъ поръ, пока волосокъ предметнаго діоптра не закроетъ даннаго предмета. Въ буссоляхъ Шмалькальдера къ нижнему

*) Въ инструментахъ прежняго изготовленія—у сѣвернаго.

части глазного діоптра прикрѣпляется стеклянная призма *П* съ полнымъ внутреннимъ отраженіемъ, при чемъ нижняя грань ея дѣлается выпуклою и служитъ какъ бы увеличительнымъ стекломъ. Такое устройство діоптра даетъ возможность одновременно и визировать на данный предметъ и наблюдать на лимбѣ *отсчетъ*, который подойдетъ подъ призму. Но черезъ призму изображенія цифръ получаются въ обратномъ видѣ. Для того, чтобы онѣ представлялись въ прямомъ видѣ, ихъ пишутъ на лимбѣ наоборотъ. Для укладыванія инструмента въ футляръ, діоптры могутъ отгибаться на шарнирахъ. Ко дну коробки придѣлывается втулка, за которую при работѣ держатъ буссоль въ рукѣ, или же ее насаживаютъ на палку, когда желаютъ придать буссоли болѣе устойчивое положеніе. Для прижиманія стрѣлки съ лимбомъ къ стеклу, когда инструментъ не предназначенъ для работы, служитъ рычагъ *р*.

Эклиметръ Шмалькальдера отличается отъ буссоли только устройствомъ лимба (чер. 141), который вращается не на шпилькѣ, а на оси, придѣланной къ центру коробки. Магнитная стрѣлка замѣнена пластинкой, имѣющей утолщеніе на одномъ концѣ, вслѣдствіе чего лимбъ обращается всегда одною точкою книзу, если держать инструментъ не въ горизонтальномъ, а въ вертикальномъ положеніи.

Дѣленія на лимбѣ подписываются, какъ показано на чертежѣ 141.

Опредѣленіе магнитнаго азимута посредствомъ буссоли Шмалькальдера.

§ 102. Чтобы опредѣлить магнитный азимутъ какой-нибудь линіи *АБ* (чер. 142) посредствомъ буссоли Шмалькальдера, нужно стать съ инструментомъ въ одну изъ точекъ этой линіи (напр., въ точку *А*); затѣмъ, замѣтивъ на ней другую точку *Б*, ясно видимую, *визировать* на эту точку, т. е., ставъ къ ней лицомъ, поднести буссоль къ глазу, привести ее въ горизонтальное положеніе и, смотря черезъ глазной діоптръ, поворачивать инструментъ въ горизонтальной плоскости до тѣхъ поръ, пока волосокъ предметнаго діоптра не закроетъ даннаго предмета *Б*. Тогда, не измѣняя положенія буссоли и глаза, направивъ только лучъ зрѣнія черезъ призму внизъ, слѣдуетъ дать лимбу успокоиться и замѣтить то дѣленіе его, которое подойдетъ подъ призму глазного діоптра и будетъ казаться противъ волоска предметнаго діоптра. Этотъ *отсчетъ* и покажетъ градусную величину измѣряемаго магнитнаго азимута въ томъ случаѣ, когда нулевое дѣленіе лимба находится у южнаго конца стрѣлки. Въ противномъ же случаѣ полученный *отсчетъ* будетъ разниться отъ магнитнаго азимута даннаго направленія на 180°. Дѣйствительно, пусть *АБ* (чер. 142) данное направленіе, *А*—инструментъ, *Д*—глазной діоптръ, $Д_1$—предметный, $\angle NAБ$—азимутъ линіи *АБ*. Если нулевое дѣленіе находится у южнаго конца стрѣлки, то *отсчетъ* подъ призмой глазного діоптра покажетъ градусную величину угла $S\,Д$, равнаго азимуту $N\,Б$, если же нулевое дѣленіе подписано у сѣвернаго конца стрѣлки, то *отсчетъ* подъ призмою дастъ величину дуги $N\,Д_1\,S\,Д$, которая отличается отъ предыдущаго *отсчета* на 180°.

Чтобы опредѣлить величину горизонтальной проекціи какого-нибудь угла *БАВ* или $Б_1\,А_1\,В_1$ чер 143) на мѣстности посредствомъ буссоли Шмалькальдера, становятся съ инструментомъ въ вершину угла *А* или $А_1$; затѣмъ, опредѣливъ по предыдущему азимутъ каждой изъ сторонъ его, вычитаютъ меньшій азимутъ изъ большаго. Полученная разность представитъ собою

градусную величину горизонтальной проекціи даннаго угла. Если разность эта. напр., для $\angle A_1A_1B_1$ будетъ больше 180°, то ее слѣдуетъ еще вычесть изъ 360°.

Буссоль Стефана.

§ 103. Къ штативнымъ буссолямъ принадлежитъ *буссоль Стефана*. Она состоитъ изъ компаса A (чер. 144) и мѣднаго, *скошеннаго лимба* B, соединенныхъ между собою наглухо общею осью, проходящею черезъ ихъ центры. При этомъ дѣленія лимба нарѣзаны такъ, что нуль приходится подъ южнымъ концомъ діаметра NS *), а градусныя подписи идутъ отъ юга къ западу, сѣверу, востоку и югу до 360°. Между днемъ компаса и лимбомъ, на общей ихъ оси, вращается линейка съ діоптрами: глазнымъ A и предметнымъ A_1, которые имѣютъ такое же устройство, какъ и въ буссоли Шмалькальдера, только глазной діоптръ не снабженъ отражательною призмою. На линейкѣ, подъ каждымъ діоптромъ, имѣется указатель (черточка *o*).

Штативъ (чер. 145) состоитъ изъ трехъ раздвигающихся ногъ (*A*, *Б* и *В*), соединенныхъ между собою посредствомъ мѣднаго треугольника (*абв*), со срѣзанными по дугѣ и загнутыми кверху углами, изъ которыхъ два (*а* и *б*) неподвижны, а третій (*в*) приводится въ движеніе и закрѣпляется посредствомъ зажимного винта (*г*).

Опредѣленіе магнитнаго азимута посредствомъ буссоли Стефана.

§ 104. Для измѣренія азимута даннаго на мѣстности направленія (AB чер. 142) буссолью Стефана, избираютъ на немъ какую-нибудь точку (A) и устанавливаютъ надъ ней треногу такъ, чтобы поставленная на нее буссоль была бы горизонтальна. Затѣмъ буссоль ориентируютъ по магнитному меридіану и закрѣпляютъ зажимной винтъ треноги. Послѣ этого визируютъ черезъ діоптры на какой либо предметъ (B), взятый на другомъ концѣ той же линіи. Тогда указатель глазного діоптра покажетъ на лимбѣ градусную величину магнитнаго азимута даннаго направленія въ томъ случаѣ, когда нулевая подпись на лимбѣ находится подъ южнымъ концомъ діаметра NS компаса. Въ противномъ случаѣ отсчетъ на лимбѣ нужно брать у предметнаго діоптра.

Впрочемъ, можно и при такой буссоли, у которой O' находится подъ сѣвернымъ концомъ діаметра NS, брать отсчеты у глазного діоптра, но для этого нужно при ориентировкѣ инструмента совмѣщать сѣверный конецъ стрѣлки съ буквою S на днѣ коробки.

Чтобы измѣрить горизонтальную проекцію угла (BAB' чер 146), становятся съ буссолью Стефана въ вершину его (A). Затѣмъ, не ориентируя инструмента, совмѣщаютъ указатель глазного діоптра съ нулевымъ дѣленіемъ лимба и, установивъ буссоль такъ, чтобы діоптры были направлены вдоль лѣвой стороны (AB) угла, закрѣпляютъ зажимной винтъ треноги.

Послѣ этого визируютъ вдоль правой стороны угла, поворачивая одни діоптры, и берутъ отсчетъ у глазного діоптра.

Сравненіе буссолей Шмальькальдера и Стефана.

§ 105. Сравнивая между собою обѣ описанныя буссоли, можно притти къ заключенію, что буссоль Стефана приводитъ къ болѣе точнымъ результатамъ, не такъ утомляетъ глазъ и даетъ возможность, разъ установивши инструментъ, опредѣлять азимуты нѣсколькихъ направленій, проходящихъ черезъ данную точку, не ожидая каждый разъ прекращенія качанія стрѣлки.

*) Существуютъ буссоли, у которыхъ нулевое дѣленіе на лимбѣ находится подъ сѣвернымъ концомъ меридіональнаго діаметра.

Буссоль Шмалькальдера, наоборотъ, даетъ менѣе точные результаты и болѣе утомляетъ глазъ, требуя, чтобы съемщикъ, при каждомъ визированіи, не отрывая глаза отъ діоптра, ожидалъ остановки стрѣлки. Зато буссоль Шмалькальдера удобнѣе для переноски и даетъ возможность работать съ руки, что дѣлаетъ ее болѣе примѣнимою для военно-глазомѣрной съемки и особенно для съемки съ коня.

Нанесеніе азимута прямого и обратнаго на планъ посредствомъ транспортира.

§ 106. Азимуты наносятся на планъ посредствомъ транспортира или при точкѣ стоянія съемщика съ инструментомъ, или при точкѣ визированія. Для этого одна изъ нихъ должна быть предварительно нанесена на бумагу.

Допустимъ,—мы стали съ инструментомъ въ точку A (чер. 147) и, визируя на точки $Б$ и $В$, опредѣлили азимуты направленій $АБ$ (30°) и $АВ$ (267°).

I. *Прямой азимутъ.* Если на бумагѣ (чер. 148 и 149) опредѣлена точка a, соотвѣтствующая точкѣ A на мѣстности, то, для нанесенія данныхъ направленій, черезъ точку a проводятъ линію NS параллельно направленію меридіональной стрѣлки плана. Затѣмъ прикладываютъ транспортиръ центромъ къ точкѣ a, діаметромъ къ линіи NS, а нулевымъ дѣленіемъ къ сѣверу (чер. 148) и, отмѣтивъ на бумагѣ точку противъ 30° дѣленія транспортира, соединяютъ эту точку съ точкою a. Полученное направленіе $аб$ соотвѣтствуетъ направленію $АБ$ на мѣстности.

Азимутъ линіи $АВ$ больше 180°. Для нанесенія его на бумагу, слѣдуетъ приложить транспортиръ центромъ къ точкѣ a, нулевымъ дѣленіемъ къ югу, какъ показано на чер. 149, и, отмѣтивъ на бумагѣ точку противъ 87° (т. е. 267°—180°), соединить ее съ точкою a. Тогда азимутъ направленія $ав$ будетъ равняться $180^0 + 87^0 = 267^0$.

II. *Обратный азимутъ.* Если требуется нанести на бумагу направленіе $АБ$ отъ точки $б$ (чер. 150), соотвѣтствующей точкѣ визированія $(Б)$ на мѣстности, то очевидно, что при точкѣ $б$ на планѣ слѣдуетъ строить такой азимутъ (210°), который отличался бы отъ измѣреннаго при точкѣ A (30°) на 180°. Такой азимутъ называется *обратнымъ* по отношенію къ измѣренному въ точкѣ A.

Вообще, всякое направленіе имѣетъ два азимута: *прямой* и *обратный* Такъ (чер. 151):

для линій	$АБ$	прям. аз.	=	50°,	обратн. аз.	=	230°
„	„	$БА$	„	„	„	230°	„	„	„	50°
„	„	$АВ$	„	„	„	105°	„	„	„	285°
„	„	$ВА$	„	„	„	285°	„	„	„	105°
„	„	$АГ$	„	„	„	220°	„	„	„	40°
„	„	$ГА$	„	„	„	40°	„	„	„	220°
„	„	$АД$	„	„	„	348°	„	„	„	168°
„	„	$ДА$	„	„	„	168°	„	„	„	348°

Вообще, *чтобы перейти отъ прямого азимута къ обратному (или, наоборотъ, отъ обратнаго къ прямому), слѣдуетъ къ первому прибавить или отнять отъ него 180° въ зависимости отъ того, будетъ ли онъ больше или меньше 180°.*

Нанесеніе начальной точки. Нанесеніе 2, 3 и т. д.

§ 107. Начальная точка избирается на мѣстности и наносится на планъ совершенно произвольно, съ такимъ только разсчетомъ, чтобы весь снимаемый участокъ мѣстности помѣстился на бумагѣ.

точекъ посредствомъ прямыхъ и обратныхъ азимутовъ.

Вторая точка (*Б* чер. 152) можетъ быть нанесена на планъ только *промѣромъ*, для чего становятся съ буссолью въ начальную точку *А* и, опредѣливъ азимутъ направленія *АБ*, наносятъ его на планъ при точкѣ *а*. Затѣмъ измѣряютъ разстояніе *АБ* отъ начальной точки до второй и откладываютъ его отъ точки *а* по линіи *аб* въ масштабѣ плана.

Точка *Б* можетъ быть нанесена на планъ также посредствомъ обратнаго азимута, если на планѣ дана точка *а*, а съемщикъ стоитъ съ буссолью въ точкѣ *Б*. Тогда онъ опредѣляетъ азимутъ линіи *БА*, и при точкѣ *а* на планѣ наноситъ ему обратный. Затѣмъ измѣряетъ разстояніе отъ точки *Б* до начальной и откладываетъ его по масштабу плана отъ точки *а* на линіи *аб*.

Засѣчка прямая, полуобратная и обратная.

§ 108. Когда на планѣ имѣются уже двѣ точки *а* и *б* (чер. 153, 154, 155), соотвѣтствующія точкамъ *А* и *Б* на мѣстности, то третья точка (*Х*) и всѣ послѣдующія могутъ быть нанесены на планъ или такъ же по способу промѣра, или засѣчками. При этомъ бываютъ три случая.

1. *Прямая засѣчка.* Съемщикъ съ буссолью становится въ точку *А* (чер. 153) и, измѣривъ азимутъ линіи *АХ*, наноситъ его при точкѣ *а* на планъ. Затѣмъ переходитъ съ инструментомъ въ точку *Б*, измѣряетъ азимутъ линіи *БХ* и наноситъ его на планъ при точкѣ *б*. Пересѣченіе нанесенныхъ направленій дастъ на планѣ точку *х*, соотвѣтствующую точкѣ *Х* на мѣстности.

2. *Полуобратная засѣчка.* Съемщикъ становится съ инструментомъ въ точку *А* (чер. 154) и, измѣривъ азимутъ линіи *АХ*, наноситъ его на планъ при точкѣ *а*. Затѣмъ, перейдя въ точку *Х*, измѣряетъ азимутъ линіи *ХБ* и наноситъ ему обратный при точкѣ *б*. Пересѣченіе двухъ полученныхъ направленій дастъ на планѣ точку *х*, соотвѣтствующую точкѣ *Х* на мѣстности.

3. *Обратная засѣчка.* Съемщикъ становится съ инструментомъ въ точку *Х* (чер. 155) и, измѣривъ азимуты направленій *ХА* и *ХБ*, наноситъ обратные имъ азимуты при точкахъ *а* и *б* на планѣ. Пересѣченіе полученныхъ направленій *ах* и *бх* дастъ на планѣ точку *х*, соотвѣтствующую точкѣ *Х* на мѣстности.

Угломѣрительные инструменты. Условія, которымъ должны удовлетворять угломѣрительные инструменты, употребляемые на съемкахъ.

§ 109. Угломѣрительные инструменты предназначаются для графическаго нанесенія горизонтальныхъ проекцій линій и угловъ мѣстности на бумагу, безъ предварительнаго измѣренія ихъ градусной величины.

Сущность этого способа заключается въ слѣдующемъ. Надъ вершиною угла *БАВ* (чер. 156), горизонтальную проекцію котораго мы желаемъ нанести на бумагу, помѣщаемъ плоскость нашего чертежа (*п*) и приводимъ ее въ горизонтальное положеніе. Затѣмъ, черезъ каждую изъ сторонъ угла воображаемъ вертикальную проектирующую плоскость (*Р* и *Р₀*). Онѣ разсѣкутъ плоскость проекціи *П* по линіямъ $а_1б_1$ и $а_1в_1$, а плоскость чертежа *п* по линіямъ *аб* и *ав*, образующимъ углы $б_1а_1в_1$ и *бав*. Уголъ $б_1а_1в_1$ есть не что иное, какъ горизонтальная проекція даннаго угла *БАВ*. Вслѣдствіе же параллельности плоскостей *П* и *п*, уголъ *бав* равенъ углу $б_1а_1в_1$ — горизонтальной проекціи даннаго на мѣстности угла *БАВ*.

Изъ сказаннаго заключаемъ, что угломѣрительные инструменты должны состоять изъ *планшета*, т. е. доски, служащей для черченія на ней, и *визирнаго прибора*, служащаго для мысленнаго проведенія вертикальныхъ плоскостей и для обозначенія на планшетѣ слѣдовъ этихъ плоскостей *).

Отъ планшета требуется: 1) чтобы верхняя поверхность его была бы плоскостью; 2) чтобы онъ имѣлъ приспособленія для устойчивой установки, для приведенія въ горизонтальное положеніе и для ориентированія, и 3) чтобы онъ былъ по возможности легокъ и не портился отъ сырости или сухости воздуха.

Отъ визирнаго прибора требуется: 1) чтобы плоскость визированія была бы перпендикулярна къ плоскости планшета, и 2) чтобы онъ давалъ возможность прочерчивать на планшетѣ линіи прямыя и параллельныя плоскости визированія.

Полевой планшетъ съ алидадою. (Ихъ повѣрка)

§ 110. Простѣйшій изъ угломѣрительныхъ инструментовъ это *полевой планшетъ съ алидадою*.

Полевой планшетъ (*II* чер. 157) представляетъ квадратную доску до 1·1 дюймовъ въ сторонѣ. Онъ изготовляется изъ сухого липоваго дерева. Чтобы планшетъ былъ легокъ и не коробился отъ сырости, его дѣлаютъ изъ двухъ тонкихъ досокъ, наклеенныхъ на пустую внутри раму. При этомъ растительныя волокна досокъ расположены крестъ-на-крестъ. Съ нижней стороны къ планшету прикрѣпляется мѣдная коническая *втулка Б* съ *зажимнымъ винтомъ В*, при посредствѣ которыхъ онъ можетъ наглухо соединяться со *штативомъ* (треногою), служащимъ для установки планшета въ желаемомъ пунктѣ.

Штативъ состоитъ изъ деревянной *трехгранной призмы А* съ мѣднымъ *коническимъ стержнемъ Г*, на который насаживается *втулка* планшета. Къ призмѣ прикрѣпляются *ножки* штатива *П*,*П* и *П* посредствомъ винтовъ съ гайками *г*, *г*. *Ножки* дѣлаются внизу острыми и оковываются желѣзомъ для втыканія въ землю. Планшетъ вмѣстѣ со штативомъ носитъ названіе *легкой мензулы*.

Въ горизонтальное положеніе полевой планшетъ приводится на глазъ посредствомъ надлежащей разстановки ножекъ.

Для ориентированія планшета, нужно отпустить зажимной винтъ *В* и руками поворачивать планшетъ въ горизонтальной плоскости, насколько потребуется; затѣмъ снова закрѣпить винтъ. На случай ориентированія планшета по компасу, послѣдній помѣщается иногда въ особомъ гнѣздѣ (*к*), сдѣланномъ въ

*) т. е. пересѣченія ихъ съ планшетомъ.

планшетѣ. Въ это гнѣздо онъ можетъ задвигаться, когда не нуженъ для работы.

Предъ началомъ съемки, на планшетъ наклеивается ватманская или александрійская бумага, предварительно слегка смоченная водою, чтобы плотнѣе натянулась. Бумага намазывается крахмаломъ только по краямъ, такъ какъ, по окончаніи работы, должна быть снята съ планшета.

Чтобы повѣрить легкую мензулу, годна ли она для работы, слѣдуетъ осмотрѣть, представляетъ ли верхняя поверхность планшета правильную плоскость? Съ этою цѣлью къ ней прикладываютъ линейку ребромъ и смотрятъ, по всѣмъ ли направленіямъ она сливается съ поверхностью планшета. Затѣмъ, установивъ мензулу, нужно попробовать, плотно ли привинчивается трубка *B* къ стержню, не качается ли планшетъ отъ нажатія на него рукою, и не расшатаны ли ножки.

Визирный приборъ, употребляемый при легкой мензулѣ, носитъ названіе *алидады* и состоитъ изъ мѣдной линейки (*AB* чер. 158) со скошенными краями и двухъ діоптровъ *AA* и *BB*, при чемъ каждый діоптръ обыкновенно дѣлаютъ двойнымъ: наполовину глазнымъ, наполовину предметнымъ, для удобства визированія по двумъ направленіямъ.

На линейкѣ алидады обыкновенно вырѣзывается десятичный масштабъ.

Для повѣрки алидады, приводятъ планшетъ въ горизонтальное положеніе и, положивъ на него алидаду, наводятъ ее на какой-нибудь вертикальный предметъ (напр. на уголъ зданія). Если при этомъ волосокъ предметнаго діоптра пересѣчетъ данный предметъ, а не сольется съ нимъ, то положеніе волоска требуетъ исправленія. Затѣмъ наводятъ алидаду на какой-нибудь отдаленный предметъ и, воткнувъ въ планшетъ по ребрамъ линейки въ ея концахъ отвѣсно иголки, визируютъ по нимъ на тотъ же предметъ. Если иголки закроютъ точку визированія, то ребра линейки параллельны плоскости визированія. Въ противномъ случаѣ алидада не вѣрна, и по ней слѣдуетъ визировать только черезъ одну пару діоптровъ, верхнюю или нижнюю, чтобы ошибка не отразилась на съемкѣ. Кромѣ того, нужно еще повѣрить правильность линейки по правиламъ, изложеннымъ въ геометріи.

Общія понятія объ устройствѣ мензулы и кипрегеля.

§ **III.** Легкая мензула не можетъ удовлетворять всѣмъ требованіямъ отъ угломѣрныхъ инструментовъ. Такъ, она не обладаетъ достаточною устойчивостью и не имѣетъ приспособленій для точнаго приведенія планшета въ горизонтальное положеніе и для точной ориентировки его. Алидада тоже представляетъ далеко не совершенный инструментъ, такъ какъ по ней невооруженнымъ глазомъ можно визировать только на небольшія разстоянія. Кромѣ того, волосокъ предметнаго діоп-

тра закрываетъ собою слишкомъ большое пространство, вслѣдствіе чего визированіе не можетъ быть выполнено вполнѣ точно. Поэтому полевой планшетъ съ алидадою употребляется лишь для съемки глазомѣрной и полуинструментальной. Точныя же съемки работаются на болѣе сложныхъ мензулахъ, изъ которыхъ употребительнѣе другихъ *Мюнхенская*, усовершенствованная Военно-топографическимъ отдѣломъ Главнаго штаба.

Мюнхенская мензула (чер. 159) состоитъ изъ планшета *II* и штатива.

Планшетъ отличается отъ полевого планшета большими размѣрами и способомъ скрѣпленія со штативомъ. Штативъ состоитъ изъ четырехъ досокъ и трехъ ногъ. Верхняя доска *A* служитъ для скрѣпленія штатива съ планшетомъ посредствомъ двухъ деревянныхъ скобъ *c* и *c* и четырехъ винтовъ *(a, a, a, a)*. Нижняя доска *I'* служитъ для укрѣпленія въ ней ногъ *II, II* и *II* на особыхъ шарнирахъ. Черезъ третью доску *B* проходятъ три подъемныхъ винта *в,в...* съ качающимися шляпками *ш,ш...*, служащія для точнаго приведенія планшета въ горизонтальное положеніе при посредствѣ уровня. Вторая доска *Б* соединена съ первою *A* общею вертикальною трубчатою осью *о* (см. разрѣзъ) и микрометреннымъ винтомъ *м*, проходящимъ черезъ два ушка *у* и *у*, изъ которыхъ одно прикрѣплено къ доскѣ *A*, другое къ доскѣ *Б*. При ввинчиваніи или вывинчиваніи винта *м*, ушки сближаются, или раздвигаются и тѣмъ заставляютъ доску *A* съ планшетомъ скользить по доскѣ *Б*, что необходимо для точной оріентировки планшета. Всѣ четыре доски скрѣпляются между собою посредствомъ станового винта *ф*. Шаровая головка его помѣщается въ доскѣ *Б* (см. разрѣзъ), а на хвостъ навинчивается рукоять *Р*, служащая какъ бы гайкою для закрѣпленія всей системы.

Такое устройство мензулы дастъ возможность:

1) грубо установить инструментъ надъ данною на мѣстности точкою;

2) болѣе точно установить планшетъ передвиженіемъ его, по ослабленіи винтовъ *а,а...*;

3) на глазъ привести планшетъ въ горизонтальное положеніе перестановкою ногъ;

4) придать ему точную горизонтальную установку, при посредствѣ подъемныхъ винтовъ и уровня;

5) грубо оріентировать планшетъ, вращая его руками около вертикальной оси

и 6) придать ему точную ориентировку, дѣйствуя микрометреннымъ винтомъ, по закрѣпленіи станового винта.

Визирный приборъ, употребляемый при работѣ съ мензулой, называется *кипрегелемъ* (чер. 160); онъ состоитъ изъ мѣдной линейки *AB* съ уровнемъ и астрономической трубой *BB*, соединенныхъ между собою посредствомъ колонки *к*. Глазной діоптръ замѣняется окуляромъ трубы, а предметный—натянутыми внутри трубы крестъ-на-крестъ волосками (см. *фиг. а*). Труба даетъ возможность визировать на весьма отдаленные предметы. Кромѣ того, *кипрегель* снабженъ еще вертикальнымъ лимбомъ *Л* съ указателемъ, служащими для опредѣленія вертикальныхъ угловъ.

Употребленіе компаса при съемкѣ съ полевымъ планшетомъ.

§ 112. Для ориентированія полевого планшета служитъ *ориентиръ буссоль*. Она представляетъ большой компасъ съ градусными дѣленіями внутри на днѣ коробки и, если не приспособлена къ самому планшету (см. § 110), то имѣетъ дно квадратное или съ выступомъ, ребро котораго параллельно нулевому діаметру дна (см. чер. 161). Чтобы ориентировать планшетъ, его приводятъ въ горизонтальное положеніе, выдвигаютъ компасъ изъ его гнѣзда, или же ставятъ на планшетъ ориентиръ буссоль такъ, чтобы ребро выступа дна коробки совмѣстилось съ однимъ изъ краевъ планшета или съ меридіональною стрѣлкою, на немъ начерченною. Затѣмъ, ослабивъ зажимной винтъ втулки планшета, поворачиваютъ его въ горизонтальной плоскости до тѣхъ поръ, пока магнитная стрѣлка не совмѣстится съ нулевымъ діаметромъ буссоли, и сѣверный конецъ стрѣлки не придется надъ буквою *N* на днѣ коробки. Послѣ этого закрѣпляютъ зажимной винтъ.

Дѣленія на днѣ коробки имѣютъ значеніе въ томъ лишь случаѣ, если желательно ориентировать планшетъ не по магнитному, а по географическому меридіану. Тогда слѣдуетъ совмѣщать сѣверный конецъ стрѣлки не съ нулевымъ, а съ тѣмъ градуснымъ дѣленіемъ, которое соотвѣтствуетъ склоненію стрѣлки въ данной мѣстности.

Нанесеніе посредствомъ полевого планшета ориентировочныхъ угловъ (направленій).

§ 113. Для нанесенія на планъ направленія линіи *AB* (чер. 162), взятой на мѣстности, устанавливаютъ мензулу въ одной изъ точекъ данной линіи (напр. въ точкѣ *a*), приводятъ планшетъ въ горизонтальное положеніе и ориентируютъ его по магнитному меридіану. Вмѣстѣ съ тѣмъ на другомъ концѣ данной линіи избираютъ *точку мѣты* (визированія) *b*. Далѣе можетъ быть два случая: 1) когда на планѣ дана *точка стоянія* съемщика, а *точка визированія* неизвѣстна, и 2) когда на планѣ дана *точка визированія, а точка стоянія* неизвѣстна.

1. Если на планшетъ нанесена уже *точка стоянія a*, прикладываютъ къ ней край алидады и *визируютъ* на точку *Б*. Для этого нужно смотрѣть черезъ глазной діоптръ и, не спуская края линейки съ точки *a*, поворачивать алидаду до тѣхъ поръ, пока волосокъ предметнаго діоптра не закроетъ собою *точки мѣты (визированія)*. Послѣ этого по краю линейки алидады прочерчиваютъ карандашомъ линію *аб*, которая представитъ собою направленіе горизонтальной проекціи линіи *АБ*, данной на мѣстности.

2. Если на планшетѣ дана *точка мѣты (визированія) б*, а *точка стоянія* неизвѣстна, то, приложивъ алидаду къ точкѣ *б*, визируютъ на точку *Б* и прочерчиваютъ по краю линейки линію *ба*.

Первый случай нанесенія линіи называется *прямымъ* визированіемъ, а второй—*обратнымъ*.

Ориентированіе планшета по данной линіи.

§ 114. Если на планшетъ нанесена хотя одна линія мѣстности (напр., *АБ* чер. 164), то его можно ориентировать не по магнитному меридіану, а по данной линіи. Для этого устанавливаютъ мензулу въ одну изъ точекъ линіи *АБ* (напр., въ точку *А*); приводятъ планшетъ въ горизонтальное положеніе и ослабляютъ зажимной винтъ. Затѣмъ, приставивъ алидаду краемъ линейки къ изображенію данной линіи (*аб* пунктиръ), ослабляютъ зажимной винтъ и, наблюдая черезъ глазной діоптръ, поворачиваютъ планшетъ въ горизонтальной плоскости до тѣхъ поръ, пока онъ не придетъ въ такое положеніе (II), при которомъ волосокъ предметнаго діоптра закроетъ собою предметъ *Б*, избранный на другомъ концѣ данной линіи на мѣстности. Послѣ этого закрѣпляютъ зажимной винтъ.

Ориентированіе планшета по данной линіи гораздо точнѣе ориентированія по компасу, потому что при этомъ приходится совмѣщать длинную линію на планѣ съ длинною линіею на мѣстности; во второмъ же случаѣ, короткую стрѣлку съ коротким діаметромъ дна компаса. Кромѣ того, колебанія стрѣлки также препятствуютъ правильности ориентировки.

Нанесеніе на планшетъ угла, даннаго на мѣстности.

§ 115. Чтобы нанести на планъ горизонтальную проекцію угла *БАВ* (чер. 165), даннаго на мѣстности, устанавливаютъ мензулу въ вершину этого угла и ориентируютъ планшетъ по магнитному меридіану. Затѣмъ, если точка *а*, вершина угла, не дана на планшетѣ, то ее обозначаютъ произвольно и, приставляя къ ней край алидады, визируютъ поочередно по линіямъ *АБ* и *АВ*, прочерчивая ихъ направленія *аб* и *ав* на бумагѣ. Полученный

Такимъ образомъ на планшетѣ уголъ *бав* представляетъ собою горизонтальную проекцію даннаго угла *БАВ*.

Нанесеніе начальной точки. Нанесеніе 2-й, 3-й и т. д. точекъ промѣромъ.

§ 116. Начальная точка избирается на мѣстности и наносится на планшетъ совершенно произвольно, съ такимъ только разсчетомъ, чтобы весь снимаемый участокъ помѣстился на бумагѣ.

Вторая точка можетъ быть нанесена на планшетъ прямымъ или обратнымъ визированіемъ по способу промѣра. Для этого съемщикъ становится съ мензулой въ начальную точку *А* (чер. 166), оріентируетъ по компасу планшетъ, обозначаетъ на немъ точку *а*, соотвѣтствующую начальной точкѣ *А* на мѣстности, прикладываетъ къ ней алидаду, визируетъ на точку *Б* и прочеркиваетъ на планшетѣ линію *аб*. Затѣмъ измѣряетъ разстояніе *АБ* и откладываетъ его въ масштабѣ плана отъ точки *а* по линіи *аб*.

Для нанесенія точки *Б* на планъ обратнымъ визированіемъ, съемщикъ становится съ инструментомъ въ точку *Б* (чер. 167), оріентируетъ его по компасу, по предыдущему обозначаетъ на планѣ точку *а*, прикладываетъ къ ней алидаду, визируетъ черезъ діоптры на точку *А* и, прочеркнувъ по краю алидады линію, откладываетъ на ней отрѣзокъ *аб*, равный въ масштабѣ плана линіи *АБ* на мѣстности.

Засѣчки: прямая, полуобратная и обратная.

§ 117. Имѣя на планшетѣ двѣ точки *а* и *б*, соотвѣтствующія точкамъ *А* и *Б* на мѣстности, третью и послѣдующія точки можно нанести или *промѣромъ* отъ той или другой точки, или *засѣчками*. При этомъ могутъ быть три случая:

1. *Прямая засѣчка.* Съемщикъ становится съ мензулою въ точку *А* (чер. 168), оріентируетъ планшетъ по линіи *аб* и по вышеописанному наноситъ направленіе на точку *Х*. Затѣмъ переходитъ съ мензулою въ точку *Б*, оріентируетъ планшетъ по линіи *ба* и наноситъ направленіе на точку *Х*. Пересѣченіе этихъ направленій (*ах* и *бх*) на планшетѣ дастъ точку *х*, которая и будетъ изображеніемъ точки *Х* на мѣстности.

2. *Полуобратная засѣчка.* Съемщикъ становится съ мензулою въ точку *А* (чер. 169), оріентируетъ планшетъ по линіи *аб* и наноситъ направленіе *ах* на точку *Х*. Затѣмъ переходитъ съ инструментомъ въ точку *Х*, оріентируетъ планшетъ по линіи *ха* и обратнымъ визированіемъ на точку *Б* наноситъ направленіе *бх*. Пересѣченіе линій *ах* и *бх* на планшетѣ дастъ искомую точку *х*.

3. *Обратная засѣчка.* Съемщикъ устанавливаетъ мензулу въ точкѣ X (чер. 170), не нанесенной еще на планъ, оріентируетъ планшетъ по компасу и обратнымъ визированіемъ на точки A и B наноситъ на планъ направленія ax и bx. Пересѣченіе этихъ двухъ линій дастъ на планшетѣ искомую точку x. *Засѣчка обратная* даетъ менѣе точные результаты, чѣмъ *прямая* и *полуобратная*, такъ какъ при ней приходится оріентировать планшетъ по компасу.

Съемщикъ можетъ по своему усмотрѣнію примѣнять тотъ или другой родъ *засѣчки*, но, при точныхъ съемкахъ, къ *обратной засѣчкѣ* прибѣгаютъ обыкновенно только въ тѣхъ случаяхъ, когда объ данныя на планшетѣ точки недоступны на мѣстности.

§ 118. Сравнивая угломѣрные инструменты съ углоначертательными, можно притти къ слѣдующимъ выводамъ: Сравненіе угломѣрныхъ и углоначертательныхъ инструментовъ.

1. При работѣ на мензулѣ достигается болѣе точная оріентировка инструмента, чѣмъ при работѣ буссолью, такъ какъ планшетъ оріентируется по линіи (за исключеніемъ нанесенія перваго направленія и нечастыхъ случаевъ обратной засѣчки), буссоль же всегда оріентируется по магнитной стрѣлкѣ.

2. Нанесеніе направленій дѣлается съ большею точностью при работѣ на мензулѣ, такъ какъ въ этомъ случаѣ они прочерчиваются на планшетѣ по длинной линейкѣ алидады параллельно плоскости визированія; при работѣ же буссолью ошибки являются неизбѣжными, происходя, во-первыхъ, отъ неточности оріентировки, во-вторыхъ, отъ меньшей точности въ самомъ визированіи, такъ какъ діоптры буссоли отстоятъ ближе одинъ отъ другого, чѣмъ діоптры алидады, въ-третьихъ, отъ невозможности точно взять отсчетъ азимута даже по буссоли Стефана и совершенно точно построить измѣренный азимутъ посредствомъ транспортира на бумагѣ особенно въ томъ случаѣ, когда указатель діоптра остановится въ промежуткѣ между двумя дѣленіями.

3. Работа буссолью требуетъ значительно больше времени, чѣмъ работа на мензулѣ, такъ какъ въ первомъ случаѣ, при нанесеніи направленій, приходится сперва измѣрять ихъ азимуты, затѣмъ наносить ихъ на планъ помощью транспортира; при работѣ же съ мензулою оба эти дѣйствія сливаются въ одно.

Въ общемъ, работа съ мензулою точнѣе и идетъ быстрѣе, чѣмъ работа съ буссолью. Единственное удобство ручныхъ буссолей (буссоли Шмалькальдера) заключается въ ихъ легкости и удобствѣ переноски, что дѣлаетъ этотъ инструментъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ весьма полезнымъ.

§ 119. При быстрой работѣ, когда отъ съемки требуется не столько точность и полнота, сколько своевременность доставляемыхъ ею свѣдѣній, легкая мензула замѣняется ручнымъ планшетомъ, который обыкновенно дѣлается въ видѣ *папки*, Папка съ компасомъ, какъ углоначертательный инструментъ.

Пользованіе ею при работѣ.

(чер. 171) съ карманомъ для помѣщенія бумаги и прочихъ чертежныхъ принадлежностей и тесьмой для носки черезъ плечо. Папка чаще всего обтягивается клеенкой или парусиной для предохраненія ея отъ сырости. Для ориентированія папки, къ ней въ одномъ изъ угловъ привинчивается компасъ такимъ образомъ, чтобы меридіональный діаметръ его былъ параллеленъ одному изъ краевъ папки. На папку наклеивается, или къ ней пришиваливается кнопками бумага, разграфленная на полудюймовые квадраты для удобства нанесенія направленій и откладыванія разстояній на глазъ. За неимѣніемъ подобной папки, ее съ успѣхомъ можетъ замѣнить кусокъ картона съ привинченнымъ къ нему компасомъ или даже безъ компаса.

*Визирнымъ прибором*ъ при папкѣ служитъ масштабная линейка, чаще же для этой цѣли пользуются просто карандашомъ. Для упора папки, при работѣ съ масштабной линейкой, иногда употребляютъ особую подставку въ видѣ заостренной палки съ крестовиной наверху (чер. 172). При визированіи же черезъ карандашъ, всякаго рода подставки представляютъ для съемщика только излишнее бремя, и папка держится имъ, во время работы, прижатою лѣвою рукою къ груди, какъ показано на чер. 173. Иногда съемщикъ для работы становится на одно колѣно и кладетъ папку на другое. Вообще же, всякій держитъ папку, какъ ему удобнѣе, и вырабатываетъ въ этомъ отношеніи свои собственныя сноровки.

Пользуясь папкою съ компасомъ, можно совершать всѣ тѣ же геодезическія дѣйствія, какъ и съ полевымъ планшетомъ, поэтому она можетъ быть причислена также къ углоначертательнымъ инструментамъ.

Чтобы ориентировать папку по магнитному меридіану, нужно освободить стрѣлку компаса, привести папку на глазъ въ горизонтальное положеніе и поворачивать ее до тѣхъ поръ, пока стрѣлка не совмѣстится съ діаметромъ *NS* дна компаса, и сѣверный, вороненый конецъ ея не придется надъ буквою *N*.

Для ориентированія папки по данной линіи, съемщикъ становится съ инструментомъ въ одну изъ точекъ этой линіи, ставитъ карандашъ вертикально въ изображеніе на папкѣ своей точки стоянія, приподнимаетъ папку до высоты глаза, держа ее горизонтально, направляетъ лучъ зрѣнія черезъ ребро карандаша на точку визированія, избранную въ другомъ концѣ данной на мѣстности линіи, и поворачиваетъ планшетъ до тѣхъ поръ, пока

данная на немъ линія не сольется съ ребромъ карандаша, т. е., пока глазу не будетъ казаться, что карандашъ закрываетъ въ одно и то же время и данную на планшетѣ линію и намѣченную на мѣстности точку визированія.

Если на планшетѣ дана слишкомъ короткая линія, то, для большей точности, ее предварительно слѣдуетъ удлинить.

При нѣкоторой практикѣ, съемщикъ получаетъ навыкъ вѣрно оріентировать планшетъ по линіи на глазъ, не прибѣгая къ пособію карандаша.

Чтобы нанести на папку направленіе линіи, данной на мѣстности, съемщикъ становится въ одну изъ точекъ этой линіи и, выбравъ себѣ на другомъ концѣ ея точку визированія, поворачивается къ ней лицомъ. Затѣмъ оріентируетъ папку по компасу, поднимаетъ ее приблизительно на высоту подбородка, какъ показано на чер. 171, но такъ, чтобы стрѣлка компаса была ему ясно видна, ставитъ карандашъ на папку отвѣсно остріемъ въ изображеніе своей точки стоянія или точки визированія (при обратномъ визированіи) и направляетъ лучъ зрѣнія по ребру карандаша на точку визированія на мѣстности. При этомъ ему придется подать папку вправо или влѣво, отъ чего оріентировка можетъ отчасти нарушиться. Взглянувъ на компасъ и поправивъ, если нужно, оріентировку, съемщикъ, не измѣняя положенія глаза и лѣвой руки, медленно передвигаетъ карандашъ отъ себя, при прямомъ визированіи, и къ себѣ, при обратномъ, но такъ, чтобы ребро его все время не сходило съ точки визированія. Оставленный карандашомъ слѣдъ будетъ представлять на планшетѣ направленіе данной линіи. Если при этомъ получится линія зигзагообразная, то ее можно замѣнить прямою, проведенною по линейкѣ. При недостаточномъ навыкѣ, лучше повторять каждое визированіе два, три раза и затѣмъ брать на планшетѣ среднее направленіе.

Послѣ нѣкоторой практики, пріобрѣтается навыкъ наносить направленія линій на папку, не поднимая ее къ глазу, а держа у груди (чер. 173).

Нанесеніе на папку точекъ мѣстности производится совершенно по тѣмъ же правиламъ, какъ и на полевой планшетъ (см. §§ 116 и 117), съ тою лишь разницею, что папку оріентируютъ всегда по магнитному меридіану и только за неимѣніемъ компаса—по линіи на мѣстности.

Работа на папкѣ съ компасомъ у достаточно опытнаго съемщика не уступаетъ въ точности работѣ съ буссолью, зато въ быстротѣ значительно превосходитъ ее.

Опредѣленіе высотъ точекъ на мѣстности.

Алидада—высотомѣръ и ея повѣрка.

§ 120. Для инструментальнаго опредѣленія относительныхъ высотъ точекъ на мѣстности, при работѣ съ легкою мензулою, употребляется приборъ, называемый *алидадою-высотомѣромъ* (чер. 175). Она отличается отъ обыкновенной алидады устройствомъ діоптровъ и приспособленіемъ для приведенія линейки въ горизонтальное положеніе.

Въ прорѣзи предметнаго діоптра алидады-высотомѣра поднимается и опускается щитикъ *n* съ круглымъ отверстіемъ, въ которомъ натянутъ горизонтальный волосокъ, служащій для визированія по пересѣченію его съ волоскомъ діоптра. На краяхъ щитика, по продолженію горизонтальнаго волоска, нарѣзаны двѣ черточки (указатели). Щитикъ приводится въ движеніе посредствомъ шестерни *m*. По бокамъ прорѣзи діоптра нарѣзаны дѣленія отъ 0 до 200; при чемъ нумерація ихъ идетъ съ лѣвой стороны прорѣзи сверху внизъ, а съ правой-снизу вверхъ. Величина каждаго мелкаго дѣленія равняется 0.015 дюйма; разстояніе же между діоптрами—15 дюймамъ.

Въ глазномъ діоптрѣ *AA*, кромѣ длинной, узкой прорѣзи, служащей для обыкновеннаго визированія, имѣются еще два круглыхъ отверстія *a* и a_1 на одной высотѣ съ верхнимъ и нижнимъ нулевыми дѣленіями предметнаго діоптра. Къ верхнему отверстію приставляется глазъ, при визированіи сверху внизъ, а къ нижнему, при визированіи снизу вверхъ.

Для точнаго приведенія алидады въ горизонтальное положеніе, на серединѣ линейки имѣется уровень *У*, а на концахъ ея винты *B* и B_1. Вращая ихъ, можно приподнимать тотъ или другой край линейки (см. фиг. *d*), чѣмъ и приводится нижняя плоскость ея въ горизонтальное положеніе.

Уровень представляетъ выпуклую стеклянную трубку *апб* (чер. 176), наполненную спиртомъ или эфиромъ съ безвоздушнымъ пузырькомъ *п* внутри. Трубка эта заключается въ мѣдную оправу съ окномъ наверху. Уровень прикрѣпляется къ алидадѣ посредствомъ двухъ винтовъ *в* и *в* и пружины такъ, чтобы ось его *аб* была параллельна нижней поверхности линейки. При такомъ положеніи, если линейка горизонтальна, пузырекъ занимаетъ центральное мѣсто въ окнѣ оправы.

Передъ началомъ работы, нужно повѣрить алидаду; при чемъ, кромѣ обыкновенной повѣрки, слѣдуетъ еще убѣдиться въ вѣрности уровня. Повѣрку уровня удобнѣе всего производить на Мюнхенской мензулѣ. Для этого ставятъ алидаду на мензульный планшетъ по направленію перпендикулярному къ линіи, соединяющей два подъемныхъ винта, и проходящему черезъ третій винтъ; затѣмъ, дѣйствуя на этотъ винтъ, приводятъ пузырекъ уровня на середину. Послѣ этого, прочеркнувъ по краю линейки черту, поворачиваютъ алидаду на 180° и наблюдаютъ пузырекъ: если онъ опять займетъ центральное положеніе, то уровень вѣренъ, въ противномъ случаѣ исправляютъ положеніе пузырька наполовину, дѣйствуя однимъ изъ винтовъ *в*, и снова приводятъ пузырекъ на средину посредствомъ подъемнаго винта мензулы. Затѣмъ опять поворачиваютъ алидаду на 180° и, если пузырекъ снова отойдетъ отъ середины, повторяютъ то же самое. И такъ продѣлываютъ до тѣхъ поръ, пока пузырекъ, при обоихъ положеніяхъ алидады, не будетъ находиться посрединѣ окна оправы.

Опредѣленіе разности высотъ точекъ при посредствѣ алидады-высотомѣра.

§ 121. Для опредѣленія посредствомъ *алидады-высотомѣра* превышенія одной точки мѣстности надъ другою, устанавливаютъ въ одной изъ нихъ (*А* чер. 177) мензулу, а въ другой вѣху (*БВ*), на которой отмѣчена высота мензулы. Затѣмъ, поставивши алидаду на планшетъ, визируютъ на вѣху *БВ* и, дѣйствуя однимъ изъ винтовъ *В* (чер. 175), приводятъ пузырекъ на середину уровня.

Послѣ этого переносятъ глазъ къ нижнему отверстію *а* глазного діоптра и, вращая шестерню *ш*, приводятъ волосокъ щитика въ совпаденіе съ мѣткою *В* (чер. 177) на вѣхѣ. Наконецъ замѣчаютъ съ правой стороны прорѣзи отсчетъ (*в*), на которомъ остановится указатель щитика.

Изъ подобія треугольниковъ *ВаО* и *вао* заключаемъ, что $ВО : во = аО : ао$, но $ВО = Бб = x$; $аО = Аб$, $ао = 15$ дюймамъ и $во =$ отсчету $в \times 0{,}015$ дюйма. Подставляя эти величины въ пропорцію, получимъ $x : (в \times 0{,}015) = Аб : 15$; откуда $x = \frac{Аб. в. 0{,}015}{15}$, или по сокращенію $x = \frac{Аб. в.}{1000}$. Это показываетъ, что. для опредѣленія превышенія одной точки надъ другою. нужно *умножить горизонтальное разстояніе между данными точками на отсчетъ алидады, и полученное произведеніе раздѣлить на 1000.* Напримѣръ, если горизонтальное разстояніе между точками=200 саж., и указатель щитика остановился на 15, то это показываетъ, что точка *Б* выше *А* на $\frac{200.15}{1000} = 3$ саж.

При визированіи сверху внизъ, мензулу ставятъ въ точкѣ *Б*, а вѣху въ точкѣ *А*; переносятъ глазъ къ верхнему отверстію глазного діоптра и отсчетъ берутъ съ лѣвой стороны прорѣзи предметнаго діоптра.

Отдѣлъ IV.

ПРОИЗВОДСТВО СЪЕМОКЪ.

Общія замѣчанія о производствѣ военно-глазомѣрныхъ съемокъ.

Вліяніе времени, предоставленнаго въ распоряженіе съемщика, на производство военно-глазомѣрныхъ съемокъ.

§ 122. Время, предоставленное въ распоряженіе съемщика, оказываетъ прямое вліяніе *на точность* и *полноту* снимаемаго имъ плана.

Точность съемки зависитъ отъ выбора инструментовъ и организаціи полевыхъ работъ.

При достаточномъ времени, съемщикъ имѣетъ возможность воспользоваться для работы болѣе точными инструментами и болѣе точными способами для измѣренія линій. При ограниченномъ времени, мензулу и кипрегель приходится замѣнить полевымъ планшетомъ съ алидадою, планкою съ компасомъ или буссолью, а измѣреніе линій цѣпью—измѣреніемъ шагами, временемъ и глазомѣромъ. Кромѣ того, при ограниченномъ времени, приходится съемщику производить работу и дѣлать измѣренія исключительно по линіямъ, наиболѣе доступнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ важнымъ въ военномъ отношеніи, т. е. по дорогамъ.

Желаемая *полнота* плана вліяетъ на выборъ съемщикомъ масштаба для съемки. Чѣмъ крупнѣе масштабъ, тѣмъ большее число подробностей можетъ быть нанесено на планъ, что потребуетъ и больше времени для работы. При ограниченномъ же времени, съемщику приходится обращать вниманіе лишь на предметы важные въ военномъ отношеніи, а всѣ маловажныя подробности пропускать, что можетъ быть выполнено и въ болѣе мелкомъ масштабѣ, при которомъ также значительно сократится время на окончательную отдѣлку плана.

Неравномѣрность точности въ опредѣленіи точекъ. Необходимость основныхъ точекъ, опредѣляемыхъ съ наибольшею точностью. Нанесеніе подробностей съ различныхъ точекъ.

§ 123. Всякая съемка состоитъ, какъ намъ уже извѣстно, въ опредѣленіи на бумагѣ положенія точекъ, соотвѣтствующихъ точкамъ на мѣстности, и въ вычерчиваніи по нимъ контуровъ различныхъ мѣстныхъ предметовъ и условныхъ знаковъ. Точки опредѣляются въ послѣдовательномъ порядкѣ, въ зависимости одна отъ другой. Поэтому всякая ошибка, сдѣланная въ опредѣленіи одной точки, передается всѣмъ послѣдующимъ за нею точкамъ. Ошибки эти постепенно накопляются, по мѣрѣ удаленія точекъ отъ начальной.

Подобному накопленію ошибокъ съемщикъ можетъ противодѣйствовать удачной организаціей полевыхъ работъ. Имѣя въ виду, что ошибка въ положеніи точки на планѣ будетъ тѣмъ больше, чѣмъ большее число промежуточныхъ точекъ послужило къ ея опредѣленію, слѣдуетъ для увеличенія точности съемки, при нанесеніи точекъ значительно удаленныхъ отъ начальной, уменьшать по возможности число промежуточныхъ точекъ. Это достигается тѣмъ, что на мѣстности избираютъ сперва небольшое число *основныхъ точекъ*, распредѣленныхъ по всему участку. Положеніе ихъ на планѣ опредѣляется съ наибольшею точностью. Затѣмъ, остальныя точки опредѣляются по относительному своему положенію между *основными* и могутъ быть нанесены уже съ меньшею точностью, потому что ошибки въ ихъ опредѣленіи не будутъ передаваться на послѣдующія точки. меньшею точностью.

§ 124. Для опредѣленія положенія точекъ на мѣстности и для нанесенія ихъ на планъ, какъ уже извѣстно, употребляются два способа: *промѣръ* и *засѣчки*. Промѣръ и засѣчки. Сравненіе точности въ опредѣленіи точекъ посредствомъ промѣра и засѣчекъ.

Способъ промѣра даетъ дѣйствительную длину измѣряемой линіи, но не горизонтальной проекціи ея, а потому, для нанесенія основныхъ точекъ съемки, можетъ быть съ успѣхомъ примѣненъ только тогда, когда мѣстность, по которой производится измѣреніе, совершенно ровная и горизонтальная. Если мѣстность представляетъ однообразный наклонъ, то, въ случаѣ надобности, на ней можетъ быть примѣненъ способъ промѣра, но, при этомъ, для нанесенія измѣренной линіи на планъ, слѣдуетъ принимать въ разсчетъ и уголъ наклоненія ея къ горизонту, т. е. брать не самую линію, а ея горизонтальную проекцію, которую нужно еще вычислить (см. § 96). Наконецъ, если мѣстность представляется волнообразною, то вычисленіе горизонтальной проекціи пролегающей по ней линіи становится крайне затруднительнымъ и весьма неточнымъ, а потому и способъ промѣра для опредѣленія основныхъ точекъ на такой мѣстности не примѣняется вовсе.

Способъ засѣчекъ требуетъ особенной тщательности въ работѣ, такъ какъ самая ничтожная угловая ошибка въ значительной степени отражается на опредѣленіи положенія наносимой на планъ точки.

Зато *засѣчки даютъ на планъ прямо горизонтальныя проекціи точекъ, линій и угловъ и могутъ быть примѣнимы на всякаго рода мѣстности*, даже на недоступной. Кромѣ того, способъ за-

сѣчекъ требуетъ меньше времени для своего выполненія и не такъ утомителенъ для съемщика, какъ промѣръ.

Два главнѣйшихъ вида военно-глазомѣрныхъ съемокъ: съемка участка и съемка по прямому направленію.

§ 125. Необходимость имѣть свѣдѣнія о мѣстности является въ различныхъ случаяхъ боевой дѣятельности войскъ. Если съемка производится съ цѣлью дать возможность дѣлать по плану соображенія о наивыгоднѣйшемъ расположеніи войскъ для боя или для отдыха, то она должна обнимать нѣкоторую, болѣе или менѣе значительную площадь, если же работа производится съ цѣлью доставить свѣдѣнія, необходимыя для составленія соображеній относительно передвиженія войскъ походнымъ порядкомъ, то на планъ должна быть нанесена, во-первыхъ, дорога, по которой предстоитъ совершить передвиженіе, а во-вторыхъ, пеширокая полоса по сторонамъ ея, характеризующая самую дорогу и служащая для движенія боковыхъ отрядовъ, разъѣздовъ и патрулей.

Значеніе засѣчекъ при съемкѣ участка. Значеніе промѣра при съемкѣ по прямому направленію.

Въ первомъ случаѣ работа сводится къ *съемкѣ участка,* во второмъ —*къ съемкѣ по прямому направленію,* или *маршрутной.*

И въ той и въ другой съемкѣ, какъ указано выше, съ наибольшею точностью наносятся основныя точки. При съемкѣ участка, онѣ распредѣляются по всей его площади, поэтому, для нанесенія ихъ на планъ, преимущественно примѣняется способъ засѣчекъ, какъ болѣе точный, скорый и примѣнимый на всякой мѣстности: способъ же промѣра можетъ быть примѣненъ для этой цѣли только на мѣстности ровной. Наоборотъ, при съемкѣ маршрутной, способъ промѣра является единственно возможнымъ, такъ какъ основныя точки выбираются на самой дорогѣ, и засѣчки въ данномъ случаѣ примѣнены быть не могутъ. Къ тому же нужно замѣтить, что, при съемкѣ дороги, важнѣе дать свѣдѣнія *о дѣйствительной длинѣ* ея, чѣмъ о длинѣ ея *горизонтальной проекціи.*

Военно-глазомѣрная съемка участка, при достаточномъ для работы времени.

(Полуинструментальная съемка).

Выборъ инструмента.

§ 126. При достаточномъ для работы времени, производится *съемка полуинструментальная* т. е. такая, при которой основныя точки мѣстности наносятся инструментальнымъ путемъ, всѣ же прочія приблизительно. Наиболѣе подходящимъ инструментомъ для этой работы является полевой планшетъ съ алидадою, дающій вполнѣ достаточную для *военно-глазомѣрной съемки* точность и, вмѣстѣ съ тѣмъ, представляющій удобства какъ для работы, такъ и для своей переноски.

Подготовительныя работы: обозначеніе на планѣ магнитнаго меридіана.

Приступая къ работѣ, съемщикъ долженъ прежде всего подготовить планшетъ, для чего наклеиваетъ на него бумагу (§ 110), проводитъ меридіональную стрѣлку параллельно одному изъ краевъ планшета и чертитъ на немъ гдѣ-нибудь въ углу

масштабъ съемки въ саженяхъ и масштабъ своихъ шаговъ, который составляется по вышеизложенному (см §§ 93 и 13).

ридіана, составленіе масштаба шаговъ и ознакомленіе съ участкомъ.

Кромѣ того, съемщику необходимо имѣть бумажную или еще лучше, деревянную линеечку, съ начерченнымъ на ней по ребру масштабомъ шаговъ (чер. 178).

Выйдя въ поле, съемщикъ ознакамливается со своимъ участкомъ, опредѣляетъ приблизительно его границы на мѣстности и выбираетъ основныя точки для съемки. Это онъ дѣлаетъ, имѣя передъ собою *отчетную карточку* (чер. 179), т. е. схематическій чертежъ или кусокъ карты малаго масштаба, на которомъ обозначены границы участка.

Выборъ и нанесеніе основныхъ точекъ посредствомъ засѣчекъ. Выгоднѣйшее расположеніе основныхъ точекъ. Значеніе базиса.

§ 127. *Основныя точки* съемки избираются на такихъ пунктахъ, которые характеризуютъ собою или неровности мѣстности, или контуры мѣстныхъ предметовъ, т. е. на вершинахъ, сѣдловинахъ, уступахъ, перегибахъ скатовъ, у подошвы, при устьи овраговъ, у перекрестковъ дорогъ, края лѣса, окраины деревни, изгиба рѣки и проч.. При этомъ съемщикъ руководствуется слѣдующими соображеніями:

1) чтобы изъ каждой выбранной точки было видно не менѣе двухъ другихъ основныхъ точекъ;

2) чтобы точки эти были распредѣлены равномѣрно по всему участку;

и 3) чтобы разстояніе между точками въ масштабѣ плана выражалось линіею, равною 1—2 дюймамъ.

Если на избранныхъ точкахъ нѣтъ естественныхъ сигналовъ, т. е. мѣстныхъ предметовъ, замѣтныхъ издали, то съемщикъ устанавливаетъ въ нихъ вѣхи. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ записываетъ въ памятную книжку длину и названіе каждой вѣхи, обозначая ее особою буквою или номеромъ и тутъ же зачерчиваетъ схематически отличительный ея признакъ и мѣсто установки.

Далѣе съемщикъ приступаетъ къ нанесенію основныхъ точекъ на планшетъ, какъ говорятъ, къ составленію *тріангуляціи* *), или *геометрической сѣти*. Первая точка сѣти наносится произвольно, но съ такимъ разсчетомъ, чтобы снимаемый участокъ занималъ на планшетѣ центральное положеніе. Вторая точка наносится промѣромъ отъ первой. Обѣ онѣ служатъ основаніемъ для нанесенія остальныхъ *точекъ тріангуляціи*, а по-

*) *Triangulus* по-латыни значитъ треугольникъ. Если вообразимъ основныя точки соединенными между собою визирными линіями, то получимъ на мѣстности сѣть треугольниковъ—„*тріангуляцію*“.

тому и линія, ихъ соединяющая, называется *базисомъ*, что значитъ основаніе.

Базисъ долженъ удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

1) находиться приблизительно въ серединѣ участка и на мѣстности возвышенной, чтобы съ него была видна большая часть основныхъ точекъ;

2) прилегать по мѣстности ровной, не пересѣченной никакими препятствіями и по возможности горизонтальной; въ противномъ случаѣ точное измѣреніе его и нанесеніе на планъ въ значительной степени затрудняется, ошибка же въ нанесеніи *базиса* немпуемо отразится на всей работѣ;

3) длина *базиса* должна сообразоваться съ масштабомъ съемки и величиною участка и соотвѣтствовать $1^1/_2$—2 дюймамъ на планѣ.

Выбранный на основаніи этихъ соображеній *базисъ* долженъ быть измѣренъ цѣпью самымъ точнымъ образомъ, для чего цѣпь прокладывается 3—4 раза, и среднее ариометическое полученныхъ результатовъ принимается за настоящую длину *базиса*.

Когда *базисъ* измѣренъ, съемщикъ становится съ мензулою въ начальную точку, ориентируетъ планшетъ по магнитному меридіану и черезъ изображеніе ея на планѣ (1) (чер. 180) наноситъ направленія на всѣ видимыя *точки стыи* (2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11), въ томъ числѣ, и на вторую *базисную вѣху*. Затѣмъ откладываетъ на планшетѣ по направленію *базиса* длину его горизонтальной проекціи, вычисленную по вышеизложенному (см. § 96), если базисъ выбранъ на мѣстности негоризонтальной и, такимъ образомъ, получаетъ на планѣ положеніе второй *базисной точки*.

Послѣ этого съемщикъ переноситъ мензулу на вторую базисную точку, ориентируетъ планшетъ уже не по компасу, а по линіи *базиса*, береть направленія на всѣ видимые оттуда сигналы (3, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14) и, такимъ образомъ, засѣкаетъ тѣ изъ нихъ (3, 4, 5), на которые было уже взято направленіе съ первой точки.

Далѣе съемщикъ переходитъ съ мензулою или въ одну изъ опредѣленныхъ уже точекъ (3), или же въ такую (6), положеніе которой хотя и не опредѣлено, но на нее взято направленіе съ одного изъ концовъ *базиса*; устанавливаетъ въ этой точкѣ мензулу, ориентируетъ планшетъ по имѣющемуся на немъ направленію (3—1 или 6 1) и, во второмъ случаѣ, засѣкаетъ сначала свою точку стоянія обратнымъ визированіемъ на какую-

либо опредѣленную уже на планшетѣ точку (5), послѣ чего беретъ направленіе на видимые ему сигналы, засѣкая такимъ образомъ тѣ изъ нихъ, на которые было раньше взято направленіе.

Поступая по предыдущему, съемщикъ переходитъ съ одной вѣхи на другую до тѣхъ поръ, пока не опредѣлятся засѣчками на планшетѣ всѣ *точки тріангуляціи*, послѣ чего стираетъ резинкой всѣ линіи визированія, оставляя на планѣ только основныя точки.

Правила, соблюдаемыя съемщикомъ при составленіи тріангуляціи.

§ 128. При составленіи тріангуляціи, необходимо соблюдать нѣкоторыя правила, безъ чего работа теряетъ свою точность.

1) Мензулу слѣдуетъ устанавливать такъ, чтобы средина планшета приходилась надъ мѣстомъ вѣхи, для чего вѣху приходится вынимать изъ земли.

2) На каждой точкѣ стоянія — приводить планшетъ въ горизонтальное положеніе.

3) При визированіи, алидаду, какъ можно точнѣе, прикладывать краемъ линейки къ данной на планѣ точкѣ.

4) Линіи визированія на планшетѣ — проводить возможно тоньше и по самому краю линейки алидады. При этомъ, чтобы чертежъ не пестрился, прочеркивать ихъ только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ, можно предположить, опредѣлятся засѣчками положенія точекъ визированія и, кромѣ того, по концамъ алидады на поляхъ планшета (см. чер. 180), гдѣ каждое направленіе подписывается, съ какой точки и на какую оно взято. Это дѣлается для того, чтобы впослѣдствіи, при ориентировкѣ планшета, можно было вѣрнѣе совмѣщать алидаду съ данной линіей.

5) Планшетъ слѣдуетъ ориентировать всегда по данной линіи, а отнюдь не по компасу, и потому обратная засѣчка, при составленіи тріангуляціи, не примѣнима.

6) Избѣгать засѣчки подъ углами, меньшими 30° и большими 150°, потому что въ этомъ случаѣ трудно бываетъ точно опредѣлить положеніе точки пересѣченія визирныхъ линій.

7) Каждую точку сѣти, засѣченную по двумъ другимъ, если представится возможность, необходимо провѣрить еще и по третьей точкѣ, послѣ чего она накалывается иголкой, и образовавшееся углубленіе зачерняется остріемъ карандаша и обводится кружкомъ.

8) Работу слѣдуетъ организовать такъ, чтобы по возможности сократить число промежуточныхъ остановокъ съ инструментомъ.

По окончаніи составленія тріангуляціи, на планшетъ наносятся границы участка. Съ этою цѣлью на отчетной карточкѣ избирается какой-нибудь замѣтный мѣстный предметъ, какъ говорятъ, *ориентировочный*, напр. часовня на кладбищѣ (чер. 179), и отъ него проводятъ перпендикуляры *аб* и *ав* къ рамкамъ карточки. Положеніе этого предмета должно быть опредѣлено на планшетѣ засѣчкой. Въ нашемъ примѣрѣ это четвертая точка сѣти (чер. 180). Черезъ нее проводятъ одну линію параллельно магнитному меридіану и другую къ ней перпендикулярную. На этихъ линіяхъ откладываютъ отрѣзки *4б* и *4в*, равные въ масштабѣ линіямъ *аб* и *ав* отчетной карточки, и по полученнымъ на планшетѣ точкамъ *б* и *в* строятъ фигуру, подобную фигурѣ участка на отчетной карточкѣ Если при этомъ нѣкоторыя засѣченныя вѣхи (напр., *6* и *15* чер. 180) выйдутъ изъ границъ участка, то это нисколько не мѣшаетъ дальнѣйшей работѣ.

Нанесеніе контуровъ мѣстныхъ предметовъ, или подробностей:

§ 129. По опредѣленіи на планшетѣ основныхъ точекъ сѣти, съемщикъ приступаетъ къ нанесенію промежуточныхъ точекъ, т. е. къ перенесенію на планъ контуровъ мѣстныхъ предметовъ, или *подробностей*. Для этого примѣняются слѣдующіе четыре способа: *круговое визированіе. засѣчки, промѣръ съ вѣхи на вѣху* и *слѣдованіе вдоль контура*.

1) круговымъ визированіемъ.

Круговое визированіе, или визированіе изъ одной точки, есть наиболѣе употребительный способъ нанесенія подробностей. Онъ примѣняется, когда вблизи какой-нибудь точки *А* (чер. 181) группируется нѣсколько мѣстныхъ предметовъ, или находится охватывающая часть контура, изгибы котораго видны изъ этой точки.

Придя въ точку *А*. съемщикъ устанавливаетъ въ ней мензулу и ориентируетъ планшетъ. Затѣмъ, если точка *А* не нанесена еще на бумагу, то съемщикъ какимъ-нибудь способомъ, по большей части обратною засѣчкою, опредѣляетъ ея положеніе, послѣ чего наноситъ изъ нея направленія на всѣ характерные изгибы контуровъ и на всѣ отдѣльные мѣстные предметы (*Б. В, Г. Д. Е, Ж. З, І, К, Л* чер. 181); опредѣляетъ на глазъ разстоянія до каждаго изъ нихъ и откладываетъ эти разстоянія на визирныхъ линіяхъ отъ точки *а* въ масштабѣ плана. Послѣ этого останется только соединить полученныя точки контура, придавая ему на планѣ такую же кривизну, какую онъ имѣетъ на мѣстности, и разставить въ надлежащихъ точкахъ на планѣ условные знаки, соотвѣтствующіе мѣстнымъ предметамъ, на которые взяты были направленія.

§ 130. *Способъ засѣчекъ* представляетъ продолженіе тріангуляціи и можетъ быть примѣненъ только на мѣстности открытой, хотя и пересѣченной и даже недоступной. Онъ состоитъ въ томъ, что съемщикъ, становясь поочередно въ двухъ точкахъ (*А* и *Б* чер. 182), положеніе которыхъ (*а* и *б*) обозначено на планшетѣ, беретъ съ нихъ направленія на всѣ выдающіеся изгибы контуровъ, а также на отдѣльные мѣстные предметы (*В, Г, Д, Е, Ж*). и опредѣляетъ такимъ образомъ прямыми засѣчками положеніе этихъ точекъ на планшетѣ. Соединяя полученныя точки прямыми и кривыми линіями, сообразно дѣйствительному ихъ очертанію, съемщикъ получаетъ на планѣ изображеніе данныхъ контуровъ. Точками стоянія (*А* и *Б*) могутъ служить или основные пункты тріангуляціи, или точки, опредѣляемыя по нимъ какимъ-либо способомъ, по большей части обратною засѣчкою.

2) засѣчками;

Способъ *засѣчекъ*, точнѣе, но зато и сложнѣе способа *кругового визированія*, а потому предпочитается ему въ тѣхъ случаяхъ, когда, вслѣдствіе дальности разстояній, нельзя разсчитывать на правильность глазомѣрной ихъ оцѣнки.

§ 131. *Способъ промѣра съ вѣхи на вѣху* состоитъ въ томъ, что съемщикъ, двигаясь по прямому направленію съ одного *основного пункта* на другой, измѣряетъ разстоянія отъ перваго изъ нихъ до всѣхъ пересѣкающихъ его путь контуровъ и откладываетъ эти разстоянія въ масштабѣ съемки по линіи, соединяющей соотвѣтствующія основныя точки на планѣ. Кромѣ того онъ наноситъ также контуры и мѣстные предметы, находящіеся въ сторонѣ отъ дороги по *перпендикулярамъ* къ своему пути и по *створамъ* нанесенныхъ уже на планъ точекъ.

3) промѣромъ съ вѣхи на вѣху;

Положимъ, съемщикъ имѣетъ на планѣ основныя точки съемки *а, б, в, г, д*, соотвѣтствующія точкамъ *А, Б, В, Г, Д* на мѣстности (чер. 183). Соединивъ точки *а* и *б* тонкою прямою линіею, съемщикъ двигается отъ точки *А* по линіи *АБ*, считая шаги. Дойдя до дороги *Е*, онъ откладываетъ на планѣ линію *ае*, равную въ масштабѣ линіи *АЕ* на мѣстности, и намѣчаетъ слегка дорогу, чтобы не спутать точку *е* съ другими точками. Дойдя до *Н*, замѣчаетъ, что находится въ створѣ вѣхи *В* и перекрестка дорогъ H_1, а потому соединяетъ на планѣ (самою тонкою чертою) точку *в* съ точкою *н*, положеніе которой получаетъ промѣромъ отъ точки *а*; затѣмъ на линіи *нв* откладываетъ отрѣзокъ $нн_1$, равный въ масштабѣ разстоянію $НН_1$ на мѣстности, оцѣнивая послѣднее на глазъ. Послѣ этого, соединивъ на планѣ точки $н_1$ и *е*, наноситъ тверже дорогу. Идя дальше, откладываетъ на планѣ ли-

нію *аж.* равную въ масштабѣ линіи *АК* на мѣстности, наноситъ дорогу *нж*, изображаетъ мостикъ и намѣчаетъ слегка ручей. Дойдя до точки *О*, съемщикъ замѣчаетъ, что поровнялся правымъ плечомъ съ избушкой O_1 на огородѣ. Для повѣрки онъ поворачивается лицомъ къ избушкѣ и, выровнявъ плечи по линіи *АБ*, смотритъ прямо передъ собою. Если при этомъ лучъ его зрѣнія не упадетъ въ точку O_1, то ему нужно сдѣлать нѣсколько шаговъ вправо или влѣво. Затѣмъ, отложивъ разстояніе *ао* отъ точки *а* на планѣ по линіи *аб*, возставляетъ къ ней изъ точки *о* перпендикуляръ, на которомъ откладываетъ по масштабу разстоянія до дороги и до избушки, оцѣнивши ихъ на глазъ. Точно такъ же будетъ нанесено: *по перпендикулярамъ* — уголъ огорода и перекрестокъ дорогъ $П_1$, уголъ лѣса $З_1$ и уголъ господской усадьбы противъ точки *З*; *по створамъ* на точку *В*— углы господской усадьбы $С_1$ и $С_2$; *по створу* на точку *Д*—уголъ лѣса $Р_1$, направленіе сѣверной его опушки и дороги. Послѣ этого, соединяя отмѣченныя на планѣ точки, съемщикъ нанесетъ всю дорогу $Р_1Н_1$, прилегающую къ ней опушку лѣса, часть огорода съ избушкой, часть господской усадьбы и дорожку за нею (чер. 183 планъ). Дойдя до точки *І*, съемщикъ замѣчаетъ, что дальше нѣтъ никакихъ мѣстныхъ предметовъ, а потому перемѣняетъ свой путь слѣдованія, или, какъ говорятъ, *ломается* на точку *В*. Соединивъ на планшетѣ точку *і* съ точкою *в* и идя по направленію *ІВ*, съемщикъ отмѣчаетъ на своемъ пути большую дорогу, наноситъ по перпендикулярамъ перекрестокъ $Т_1$, мостикъ $К_2$ и ручей $К_1$. Въ точкѣ *К* онъ *ломается* на вѣху *І'*. Слѣдуя въ новомъ направленіи, съемщикъ наноситъ по перпендикулярамъ всѣ изгибы ручья, мостикъ *Л*, окончательно вычерчиваетъ дорогу $Т_1Л_2Е$ и наноситъ дорогу *М*, господскій домъ, остальную часть огорода и южную опушку лѣса; отъ точки *ф* онъ снова *ломается* на вѣху *Д*, чтобы нанести восточную опушку лѣса, и *примыкаетъ* къ вѣхѣ *Д*.

Примыкать промѣръ къ основнымъ точкамъ необходимо послѣ трехъ, четырехъ ломокъ для повѣрки правильности работы и для уничтоженія накопляющихся ошибокъ. Если при этомъ линія промѣра на планѣ перехватитъ, или не дохватитъ до точки *д*, то это покажетъ существованіе ошибки, которую нужно разложить равномѣрно на всѣ колѣна промѣренной линіи.

Въ данномъ примѣрѣ ошибка была бы открыта и раньше. Такъ, дорога $Т_1ЛЛ_2$ прямая; если бы она получилась на планѣ ломанною, это указало бы на ошибку. Положеніе моста *Ж*, из-

бушки O_1 и края усадьбы C_1 опредѣлилось на планѣ при измѣреніи по линіи AI. При промѣрѣ по линіи $\kappa\beta$, тѣ же точки могутъ быть нанесены по перпендикулярамъ. Очевидно, что положеніе ихъ въ первомъ и во второмъ случаѣ должно совпадать: противное тоже указало бы на существованіе ошибки. Всякую замѣченную такъ или иначе ошибку слѣдуетъ исправить своевременно, чтобы она не отразилась на послѣдующей работѣ.

Описанный способъ нанесенія подробностей отличается своею точностью, потому что исключаетъ возможность угловыхъ ошибокъ, такъ какъ при немъ визирныя линіи проводятся по точкамъ тріангуляціи, нанесеннымъ уже инструментальнымъ путемъ. Онъ удобенъ еще въ томъ отношеніи, что не требуетъ ни оріентировки планшета, ни визирнаго прибора, ни штатива. Если на планшетѣ обозначены основныя точки, то подробности могутъ быть нанесены при посредствѣ лишь карандаша и линейки. Зато способъ этотъ можетъ быть примѣненъ только на мѣстности открытой и не пересѣченной никакими преградами и требуетъ большого искусства съемщика держать правильное направленіе съ вѣхи на вѣху, а потому на полуинструментальной съемкѣ примѣняется рѣдко.

4) слѣдованіемъ вдоль контура:

§ 132. *Способъ слѣдованія вдоль контура*, при полуинструментальной съемкѣ, примѣняется обыкновенно на мѣстности закрытой. Онъ состоитъ въ томъ, что съемщикъ послѣдовательно становится въ каждый изъ угловъ снимаемаго контура, оріентируетъ планшетъ, наноситъ направленіе на слѣдующій уголъ и, измѣривъ до него разстояніе, откладываетъ это разстояніе въ масштабѣ плана по нанесенной линіи отъ предыдущей точки стоянія. Способъ этотъ, будучи примѣненъ къ нанесенію сомкнутаго контура, получаетъ названіе *инструментальнаго обхода*, а при работѣ по одному направленію *визированія впередъ*.

Положимъ, намъ нужно нанести на планъ контуръ лѣса (чер. 181). Становимся съ мензулою въ точку A, оріентируемъ планшетъ и, если точка a не нанесена еще на бумагу, опредѣляемъ ее промѣромъ отъ ближайшей вѣхи или обратною засѣчкою. Далѣе, замѣчаемъ какую—нибудь точку B на другомъ углу лѣса, визируемъ на нее и наносимъ на планшетъ отъ точки a направленіе ab, соотвѣтствующее линіи AB на мѣстности. Затѣмъ, считая шаги, переходимъ въ точку B, устанавливаемъ въ ней мензулу, оріентируемъ планшетъ по линіи ba или по компасу, откладываемъ линію ab, равную въ масштабѣ измѣренному раз-

стоянію AB, визируемъ на точку B и наносимъ на планъ линію ab. Переходя такимъ образомъ послѣдовательно въ точки $B, Г, Д$ и E, продѣлываемъ въ нихъ то же самое, что и въ $Б$.

Различіе между станціями и остановками.

Точки, отъ которыхъ контуръ значительно мѣняетъ свое направленіе, и отъ которыхъ на планшетѣ прочерчиваются новыя направленія контура, называются станціями.

Контуры и мѣстные предметы, пересѣкающіе путь съемщика, при слѣдованіи со *станціи* на *станцію*, а равно расположенные по сторонамъ этого пути, наносятся на планъ подобно тому, какъ это дѣлается при измѣреніи съ вѣхи на вѣху, т. е. *по створамъ* и *по перпендикулярамъ* или же *круговымъ визированіемъ и засѣчками.*

Во всѣхъ этихъ случаяхъ съемщику приходится, для нанесенія подробностей на планъ, прекращать на нѣкоторое время свое движеніе, или, какъ говорятъ, *дѣлать остановки.*

Такъ, при нанесеніи дороги ABB (чер. 185), точки A, $Б$ и B будутъ служить съемщику станціями, въ точкахъ же $а, б, в$ и $г$ онъ сдѣлаетъ остановки.

Ставъ на мосту въ точкѣ $а$, съемщикъ опредѣлитъ его положеніе на планѣ промѣромъ отъ точки A и затѣмъ круговымъ визированіемъ съ него нанесетъ водяную мельницу, ручей, огородъ и отдѣльное дерево и возьметъ направленіе на вѣтряную мельницу $Д$. Со станціи $Б$ нанесетъ круговымъ визированіемъ кладбище, отдѣльный дворъ, дорожку къ нему и курганы и засѣчетъ вѣтряную мельницу. Слѣдуя дальше, нанесетъ по перпендикулярамъ изъ точекъ $б$ и $г$ лѣсокъ и изъ точки $в$ по створу на $Д$—сарай. Мелкіе изгибы контура $с$ и $с_1$, вдоль котораго слѣдуетъ съемщикъ, наносятся также по перпендикулярамъ.

Уничтоженіе невязки, при инструментальномъ обходѣ.

§ 133. При инструментальномъ обходѣ контура, вслѣдствіе накопляющихся ошибокъ, можетъ случиться *невязка*, т. е. фигура контура не сомкнется на планѣ, а именно, конечная точка $а_1$ (чер. 186 и 187) не упадетъ въ начальную точку $а$, но или не дохватитъ до нея, или перехватитъ черезъ нее. *Невязка* можетъ произойти отъ ошибокъ въ нанесеніи направленій или отъ ошибокъ въ измѣреніи и откладываніи линій. Небольшою *невязкою* можно пренебречь, соединивъ послѣднюю точку контура съ начальною. Большая же невязка указываетъ на грубыя ошибки, а потому контуръ слѣдуетъ вновь обойти до половины, но въ обратномъ направленіи; это, если не уничтожитъ, то во всякомъ случаѣ уменьшитъ *невязку.*

Положимъ, что первую половину контура мы обошли отъ точки A въ лѣвую сторону и получили на планѣ линіи $аб_1в\,г_1$, а вторую половину обошли отъ точки A въ обратномъ направленіи и нанесли на планъ линіи $ас\,д_1г_2$ (чер. 188) и все-таки получили невязку $г_1г_2$.

Для *увязыванія* контура, линію $г_1г_2$ дѣлимъ пополамъ и точку $г$ принимаемъ за истинное положеніе на планѣ точки $Г$ (чер. 184). Положеніе остальныхъ точекъ измѣняемъ на глазъ, передвигая ихъ къ сторонѣ точки $г$ по линіямъ $б_1б$, $в_1в$, $д_1д$, $с_1с$, параллельнымъ линіи $г_1г_2$, и точки $б$, $в$, $д$, $с$ принимаемъ за истинное положеніе точекъ $Б$, $В$, $Д$, $Е$ (чер. 184) на планѣ.

При визированіи впередъ, *невязки* не получается, но это не исключаетъ возможности ошибокъ, которыя могутъ быть открыты повѣркою точки стоянія съемщика по створамъ и обратною засѣчкою. Ошибки эти точно такъ же должны быть разложены на всѣ колѣна контура.

При производствѣ съемки цѣлаго участка, не пользуются исключительно какимъ-либо однимъ изъ описанныхъ способовъ нанесенія подробностей. Напротивъ, всѣ они постоянно дополняютъ и смѣняютъ другъ друга.

Примѣненіе того или другого изъ нихъ зависитъ главнымъ образомъ отъ свойствъ мѣстности и рода наносимаго контура.

§ 134. Какой бы изъ способовъ ни былъ примѣненъ для нанесенія подробностей, онъ требуетъ по возможности частой повѣрки точки стоянія съемщика по нанесеннымъ уже на планшетъ точкамъ. Лучшимъ средствомъ для этого служатъ створы и обратныя засѣчки.

Особенная польза, доставляемая компасомъ, при нанесеніи подробностей.

Повѣрка точки стоянія по створамъ не всегда возможна, такъ какъ они открываются сравнительно не часто и преимущественно тогда, когда на планъ уже нанесено значительное число точекъ.

Что же касается обратной засѣчки, то для нея достаточно видѣть хотя бы только двѣ какія-нибудь изъ нанесенныхъ уже на планъ точекъ, такъ какъ ориентировать при этомъ планшетъ можно по компасу.

Польза компаса, при полуинструментальной съемкѣ, заключается главнымъ образомъ въ томъ, что съемщикъ безъ всякаго промѣра можетъ послѣдовательно обходить всѣ болѣе замѣчательныя точки участка, опредѣлять ихъ положенія обратными засѣчками и затѣмъ круговымъ визированіемъ или способомъ засѣчекъ наносить группирующіяся около нихъ контуры мѣстныхъ предметовъ.

Такая организація работы въ значительной степени сокращаетъ время, необходимое для ея производства.

Нанесеніе неровностей мѣстности.

§ 135. При полуинструментальной съемкѣ, неровности мѣстности выражаются на планѣ или горизонталями, или штрихами.

Въ послѣднемъ случаѣ, на планъ предварительно также должны быть нанесены горизонтали. Вся работа съемщика при этомъ сводится къ слѣдующему ряду дѣйствій:

а) *къ выбору начальной плоскости и высоты горизонтальныхъ сѣченій;*

б) *къ опредѣленію отмѣтокъ высотъ точекъ мѣстности надъ начальною плоскостію горизонтальныхъ сѣченій;*

в) *къ нанесенію на планъ подробностей рельефа замѣтками;*

г) *къ обозначенію точекъ горизонталей на различныхъ направленіяхъ и проведенію горизонталей соединеніемъ обозначенныхъ точекъ одного уровня и, наконецъ,*

д) *къ вычерчиванію неровностей штрихами, когда это отъ съемки требуется.*

а) Выборъ начальной плоскости горизонтальныхъ сѣченій. Выборъ разстоянія между горизонтальными плоскостями сѣченій.

§ 136. При съемкахъ большихъ пространствъ, т. е., при государственныхъ работахъ, за начальную плоскость горизонтальныхъ сѣченій принимается поверхность океана. При съемкахъ же небольшихъ пространствъ, это условіе можетъ быть соблюдено только тогда, когда извѣстна абсолютная высота хотя одной точки даннаго участка. Въ противномъ случаѣ, какъ уже было объяснено выше, начальная плоскость принимается проходящею черезъ самую низшую точку участка съ тою цѣлью, чтобы счетъ горизонталямъ шелъ всегда въ нормальномъ порядкѣ - снизу вверхъ, и чтобы на планѣ не встрѣчались отмѣтки съ разными знаками (+ и —); послѣднее можетъ повести къ путаницѣ въ вычисленіяхъ. Чаще же всего начальная плоскость принимается, совершенно условно, проходящею на нѣкоторое круглое число саженъ (50- 100) ниже одной изъ базисныхъ точекъ.

При выборѣ высоты сѣченія, руководствуются соображеніями, объясненными выше (см. § 55).

б) Опредѣленіе отмѣтокъ основныхъ точекъ. «Полевой журналъ».

§ 137. Опредѣленіе высотъ основныхъ точекъ производится попутно съ нанесеніемъ на планъ тріангуляціи. Для этого, каждый разъ, какъ берется направленіе съ одной точки сѣти на другую, съемщикъ замѣчаетъ отсчетъ на предметномъ діоптрѣ *алидады-высотомѣра*, или же опредѣляетъ посредствомъ эклиметра уголъ наклоненія визирной линіи къ горизонту. Наблюденія эти каждый разъ заносятся въ *полевой журналъ*, который ведется по прилагаемой формѣ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Названіе точекъ: стоянія.	визированія.	Отсчетъ по шкалѣ алидады ($в$).	Горизонтальное разстояніе ($Аб$) въ саж..	Разность высотъ точекъ ($х$).	Отмѣтка точки визированія.	Вычисленія x по формулѣ $x=\frac{Аб.\ в}{1000}$.
№ 1. отмѣтка 100 саж..	№ 2.	+1	160	+0,2	100,2	$x=\frac{160.1}{1000}=0,16.$
	№ 3. высота столба безъ выс. меня.=0,6	—30	155	—4,7	94,7	155×30=4,650=x 100—4,7—0,6=94,7.
	№ 5.	—13	145	—1,9	98,1	145×13=1,885=x.
	№ 10. высота столба безъ выс. меня.=2,2	—15	390	—5,9	91,9	390×15=5,850=x 100—5,9—2,2=91,9.
		и такъ далѣе.				
№ 2. отмѣтка 100,2 саж..	№ 1.	—1	160	—0,2	100	160×1=160=0,16=x.
	№ 3. высота столба безъ выс. меня.=0,6	—27	180	—4,9	94,7	180×27=4,860=x. 100,2—4,9—0,6=94,7.
	№ 5.	—8	255	—2	98,2	255×8=2,040=x.
	№ 4. высота креста часовни безъ выс. меналы. =2,4	+1	125	+0,1	97,9	125×1=0,125=x. 100,2+0,1—2,4=97,9.
	и такъ далѣе.					
№ 5. отмѣтка 98,2 саж..	№ 4. (2,4).	+10	225	+2,3	97,8	225×10=2,250=x. 98,2+2,3—2,4=98,1.
	и такъ далѣе.					

При этомъ, для отличія угловъ возвышенія отъ угловъ наклоненія, къ отсчету шкалы, во второмъ случаѣ, прибавляется знакъ (—).

Затѣмъ, по окончаніи тріангуляціи, съемщикъ измѣряетъ на планѣ циркулемъ по масштабу разстоянія между различными основными точками и заноситъ ихъ въ надлежащія мѣста 4-й графы полевого журнала.

Разности высотъ точекъ стоянія и визированія вычисляются по формулѣ $x=\frac{Лб.в.}{1000}$ (см. § 121) въ седьмой графѣ журнала и затѣмъ заносятся въ пятую его графу. Онѣ считаются положительными, когда точка визированія превышаетъ точку стоянія и отрицательными, когда послѣдняя выше первой.

Если работа производится при помощи эклиметра, то углы наклоненія заносятся въ журналъ вмѣсто отсчетовъ алидады; разность же высотъ въ этомъ случаѣ опредѣляется по шкалѣ высотъ, по даннымъ 3-й и 4-й графы.

Имѣя разности высотъ всѣхъ основныхъ точекъ, нетрудно уже опредѣлить отмѣтки ихъ высотъ надъ начальною плоскостью горизонтальныхъ сѣченій.

Если дана абсолютная высота хотя одной изъ точекъ участка, то съ нея и начинаютъ опредѣленіе отмѣтокъ остальныхъ точекъ. Въ противномъ случаѣ удобнѣе всего начинать вычисленія съ одной изъ базисныхъ точекъ, такъ какъ и всѣ измѣренія начинаются съ базиса. Для этого задаются условною высотою базисной точки (напр. 100 саж.). Прибавляя къ ней положительныя разности высотъ и отнимая отрицательныя, получаютъ отмѣтки соотвѣтствующихъ точекъ визированія и прописываютъ ихъ въ 6-й графѣ журнала. При всѣхъ послѣдующихъ точкахъ стоянія, въ 1-й графѣ журнала сперва прописываются уже опредѣленныя для нихъ высоты, а затѣмъ по нимъ вычисляются отмѣтки остальныхъ точекъ тріангуляціи, на которыя не были взяты направленія съ первой базисной вѣхи.

При опредѣленіи отмѣтокъ точекъ, необходимо принимать въ разсчетъ высоту мензулы и высоту вѣхи. Обыкновенно, чтобы упростить дѣло, при самой постановкѣ вѣхи, на каждой изъ нихъ, на высотѣ инструмента, дѣлается мѣтка, для чего къ ней привязываютъ въ надлежащемъ мѣстѣ поперечную планочку или пучокъ соломы. Мѣтки эти служатъ точками прицѣливанія алидады. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда мѣстныя условія (кусты,

неровности и т. п.) не позволяютъ прицѣлить инструментъ въ мѣтку, линія визированія наводится на вершину вѣхи, но въ этомъ случаѣ во второй графѣ полевого журнала, при точкѣ визированія, отмѣчается разность высоты вѣхи и инструмента (въ нашемъ примѣрѣ при №№ 3, 4 и 10). Эту разность нужно всегда вычитать изъ опредѣлившейся отмѣтки точки (см. вычисленія для этихъ точекъ). Отмѣтки прописываются также и на планѣ у соотвѣтствующихъ основныхъ точекъ.

Очевидно, что всю эту работу, кромѣ опредѣленія отсчетовъ алидады или угловъ наклоненія (по эклиметру), съемщикъ можетъ выполнить и дома.

в) Нанесеніе на планъ подробностей рельефа. Нанесеніе и значеніе натуральныхъ точекъ и линій (вершинъ, сѣдловинъ, хребтовыхъ линій, тальвеговъ и пр.) бергштриховъ и горизонталекъ для выраженія формы неровностей.

§ 138. Подробности рельефа наносятся на планъ *по натуральнымъ точкамъ и линіямъ:* вершинамъ, сѣдловинамъ, хребтамъ, тальвегамъ и перегибамъ скатовъ, которые могутъ быть отличаемы на мѣстности глазомъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, характеризуютъ собою форму и взаимное расположеніе неровностей. Эти точки и линіи наносятся попутно съ нанесеніемъ мѣстныхъ предметовъ тѣми же пріемами, какъ и прочіе контуры, при чемъ, для выраженія натуральныхъ линій, приняты особые условные знаки, называемые *замычками* (см. чер. 189).

1) *Вершины* возвышеній и *дно* углубленій выражаются сплошными сомкнутыми горизонтальками (*в* и $в_1$), которымъ придается форма, сообразно съ дѣйствительнымъ ихъ очертаніемъ.

2) *Подошвы* возвышеній и *окраины* углубленій, въ зависимости отъ того, будутъ ли онѣ рѣзко очерчены, или трудно отличаемы глазомъ, выражаются сплошными или пунктирными линіями.

3) *Направленіе скатовъ* выражается небольшими стрѣлками — *бергштрихами*, съ проставленными при нихъ отмѣтками крутизны скатовъ, опредѣляемой на глазъ.

При нанесеніи *бергштриховъ*, съемщикъ долженъ, какъ можно тщательнѣе, вглядываться въ мѣстность, потому что *бергштрихи* послужатъ ему въ дальнѣйшемъ основаніемъ для проведенія горизонталей.

4) *Хребтовыя линіи и тальвеги* выражаются: первыя сплошными, а вторыя пунктирными линіями со стрѣлками.

5) *Очертаніе овраговъ и лощинъ* выражаются *горизонтальками*, т. е. несомкнутыми кривыми линіями, соединяющими на небольшомъ протяженіи точки одного уровня. *Горизонтальки* проводятся у верховья и устья лощинъ, у подошвы отроговъ и въ

тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они мѣняютъ свое очертаніе. *Горизонтальки* проводятся на глазъ такъ, чтобы онѣ были нормальны къ *бергштрихамъ: бергштрихи* же въ свою очередь выправляются нормально къ *горизонталькамъ*. Такимъ образомъ, они другъ друга повѣряютъ и дополняютъ. Не слѣдуетъ однако слишкомъ пестрить планъ этого рода замѣтками, ограничиваясь лишь строго необходимымъ ихъ числомъ.

6) *Сѣдловины* выражаются четырьмя пунктирными горизонтальками (*с*), очертаніе которыхъ соотвѣтствуетъ формѣ данной сѣдловины.

7) *Уступы и террасы* также очерчиваются пунктиромъ, сообразно ихъ дѣйствительнымъ очертаніямъ (*У* и *Т*).

8) *Горизонтальные перегибы скатовъ* выражаются горизонталькой, заштрихованной со стороны большей крутизны ската (*рр*), при чемъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ перегибъ не рѣзкій, штрихи прочеркиваются поперекъ линіи перегиба, по обѣимъ сторонамъ ея. *Негоризонтальные перегибы* изображаются небольшими штришками (*кк*). Кромѣ того, по обѣ стороны линіи перегиба обыкновенно ставятся бергштрихи съ проставленными при нихъ градусами крутизны ската.

9) Промоины, проточины, ямы, *бугры*, изрытыя мѣста и проч. выражаются соотвѣтствующими имъ условными знаками.

Опредѣленіе отмѣтокъ различныхъ точекъ мѣстности для выраженія командованія.

§ 139. Къ нанесенію подробностей рельефа нужно также отнести и опредѣленіе отмѣтокъ промежуточныхъ точекъ, которыя избираются на болѣе характерныхъ мѣстахъ рельефа съ такимъ разсчетомъ, *чтобы между двумя точками* (основными или промежуточными) *заключалось не больше одного ската, т. е., чтобы между ними не было рѣзкихъ перегибовъ мѣстности и переходовъ отъ пониженія къ повышенію или наоборотъ*. Такъ, допустимъ, что на планѣ имѣются три основныя точки: *в*, $в_1$ и *д* (чер. 189), высоты которыхъ опредѣлены при тріангуляціи. Для правильнаго пониманія рельефа этого недостаточно, а необходимо опредѣлить еще высоты точекъ *с*, *Т*, $д_1$ и т. д. Это дѣлается одновременно съ нанесеніемъ подробностей рельефа. Положеніе промежуточныхъ точекъ на планѣ опредѣляется обратными засѣчками по основнымъ точкамъ, при чемъ наблюдаются и записываются въ полевой журналъ показанія алидады или углы возвышенія и наклоненія визирныхъ линій, а затѣмъ вычисляются отмѣтки точекъ по общимъ правиламъ. Въ частномъ случаѣ положеніе и высоты нѣкоторыхъ точекъ могутъ быть опредѣлены съ основныхъ точекъ во время составленія тріангуляціи.

Проведеніе горизонталей по отмѣткамъ.

§ 110. Когда опредѣлено необходимое число высотъ точекъ надъ начальною плоскостью горизонтальныхъ сѣченій, и подробности рельефа нанесены уже на планъ, приступаютъ къ *проведенію горизонталей.*

Для этого на планѣ соединяютъ попарно тонкими линіями смежныя точки, высоты которыхъ уже опредѣлены и отмѣчаютъ на нихъ мѣста, гдѣ должны будутъ пройти горизонтали. Положимъ, на планѣ нанесены точки $в$, $в_1$, $с$, $д$, $д_1$, $е$, $ж$ (чер. 190). при которыхъ подписаны соотвѣтствующія отмѣтки высотъ. Принимая высоту сѣченія равною 2 саж., находимъ, что между точками $в_1$ и $д_1$, высота которыхъ 27 саж. и 19,5 саж., пройдетъ четыре плоскости горизонтальныхъ сѣченій на высотѣ 20, 22, 24 и 26 саж. надъ начальною плоскостью, при чемъ, первая изъ нихъ пройдетъ на $^1/_2$ саж. выше точки $д_1$, а послѣдняя на 1 саж. ниже точки $в$. Если скатъ отъ $в_1$ до $д_1$ нигдѣ не мѣняетъ своей крутизны, то очевидно, что, для обозначенія *точекъ горизонталей*, линію $д_1 в_1$ нужно раздѣлить на пять частей и, при томъ, такъ, чтобы среднія части были равны между собою, часть прилегающая къ точкѣ $д_1$ равнялась $^1/_4$, а прилегающая къ вершинѣ $в_1$ — $^1/_2$ каждой изъ среднихъ частей. При полученныхъ точкахъ дѣленія, хотя черезъ одну, прописываются ихъ высоты.

Если наклоненіе линіи между двумя данными точками измѣняется, то, при обозначеніи на ней точекъ, черезъ которыя должны пройти горизонтали. ее дѣлятъ не на равныя части, а на такія, чтобы точки дѣленія сближались между собою въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ скатъ круче, и удалялись другъ отъ друга тамъ, гдѣ скатъ отложе.

Это дѣлается на глазъ; для чего съемщикъ, ставъ сбоку данной линіи, долженъ внимательнѣе всматриваться въ мѣстность, чтобы составить себѣ ясное представленіе о профили ея по этому направленію.

Для болѣе правильнаго опредѣленія *точекъ горизонталей*, можно рекомендовать слѣдующій практическій пріемъ.

На полоскѣ бумаги проводятъ, на равныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ, нѣсколько параллельныхъ линій (чер. 192). изображающихъ собою горизонтальныя плоскости сѣченія, и подписываютъ сбоку соотвѣтствующія имъ высоты. Затѣмъ, приложивъ эту полоску нижнимъ краемъ къ плану, отмѣчаютъ на ней линію $д_2 в_1$, равную линіи $д_2 в_1$ плана (чер. 190). Изъ точекъ $д_2$ и $в_1$ (чер. 192) возставляютъ перпендикуляры надлежащей высоты (19,5 и 27), и

полученныя такимъ образомъ на бумажкѣ точки $Д_1$ и B_1 соединяютъ кривою линіей, придавая ей видъ профили мѣстности по соотвѣтствующей линіи. Точки пересѣченія профили съ параллельными линіями проектируютъ на основаніе бумажной полоски (см. чер. 192) и, приложивъ ее снова къ направленію $д_3 в_1$ на планѣ (чер. 190), отмѣчаютъ на немъ соотвѣтствующія точки горизонталей (20, 22, 24 и 26).

Точно такъ же строятъ профили $B Д_3$ и $B C$ (чер. 192) и отмѣчаютъ точки горизонталей на линіяхъ $в д_3$ и $в с$ на планѣ (чер. 190).

Разумѣется, что при такомъ способѣ опредѣленія *точекъ горизонталей*, онѣ не могутъ быть намѣчены съ большою точностью, но, если высоты основныхъ точекъ вычислены вѣрно, то получающіяся здѣсь ошибки имѣютъ только мѣстный характеръ между двумя смежными точками и не отражаются на опредѣленіи остальныхъ точекъ.

Если между двумя данными точками находится значительный перегибъ мѣстности, напримѣръ, переходъ отъ *пониженія* къ повышенію, то лучше опредѣлить высоту такой промежуточной точки и затѣмъ поступать, какъ указано выше.

Разсуждая по предыдущему, намѣчаютъ точки горизонталей на остальныхъ направленіяхъ ($в_1 д$; $в_1 с$; $вд$; $вТ$; $сд$; $Тд$ и др.).

Послѣ этого, точки, имѣющія одинаковыя отмѣтки, соединяютъ горизонталями (см. чер. 190 и 191), искривляя послѣднія сообразно замѣткамъ, которыми выражены подробности рельефа (см. чер. 189). Само собою разумѣется, что всѣ описанныя дѣйствія производятся на самомъ планѣ, и въ предлагаемыхъ запискахъ только для ясности они представлены на трехъ чертежахъ: 189, 190 и 191 *).

Практическія правила, соблюдаемыя при проведеніи горизонталей.

§ 141. Для большей точности работы, при нанесеніи на планъ горизонталей, необходимо примѣнять нѣкоторые практическіе пріемы.

1.) Намѣчать точки горизонталей и соединять ихъ слѣдуетъ, находясь на самой мѣстности, такъ какъ только такимъ путемъ могутъ быть разрѣшаемы различныя недоразумѣнія и вопросы по проведенію горизонталей.

2.) Наблюдать профиль мѣстности слѣдуетъ становясь въ сторонѣ отъ наблюдаемаго направленія.

3.) Въ сомнительныхъ случаяхъ, т. е., когда съемщикъ затрудняется на глазъ намѣтить точки горизонталей, слѣдуетъ прибѣгать къ *черченію профили на графленой* бумажкѣ.

*) Учащимся предлагается подробнѣе ознакомиться съ этими чертежами

4.) Горизонтали проводить нормально къ бергштрихамъ и параллельно горизонталькамъ (въ частномъ случаѣ горизонталь на нѣкоторомъ своемъ протяженіи можетъ совпасть съ горизонталькою), а если послѣднія не нанесены, то сообразно дѣйствительному очертанію мѣстности.

5.) Разстояніе между горизонталями въ каждомъ данномъ пунктѣ должно соотвѣтствовать крутизнѣ ската, отмѣченной при бергштрихахъ. Для соблюденія этого условія, слѣдуетъ пользоваться шкалою разстояній между горизонталями.

6.) Соединять точки одного уровня горизонталями удобнѣе, начиная отъ вершины къ подошвѣ.

§ 112. Къ окончательной отдѣлкѣ плана (см. чер. 196) съемщикъ приступаетъ, когда полевыя работы будутъ имъ уже окончены. Прежде всего онъ вычищаетъ резинкой всѣ тѣ линіи, точки и замѣтки, которыя, будучи необходимы собственно для съемки, совершенно не нужны для цѣли, съ которою составляется планъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ вычерчиваетъ начисто контуры мѣстныхъ предметовъ, заполняя ихъ, гдѣ нужно, соотвѣтствующими контурными знаками, и разставляетъ въ надлежащихъ мѣстахъ масштабные знаки. Затѣмъ онъ вытягиваетъ поотчетливѣе горизонтали, не проводя ихъ только подъ дорогами, населенными пунктами и лѣсными группами. Горизонтали, соотвѣтствующія неполной высотѣ сѣченія, но необходимыя для выраженія вершинъ, сѣдловинъ, уступовъ и прочихъ характерныхъ видоизмѣненій рельефа, попавшихъ между сѣкущими плоскостями, чертятся пунктиромъ. Окончательная отдѣлка плана.

Рамка плана проводится въ одну тонкую черту. Внутри рамки дѣлаются подписи населенныхъ пунктовъ, дорогъ и прочихъ мѣстныхъ предметовъ, по общимъ правиламъ, и чертится меридіональная стрѣлка (безъ всякихъ украшеній). Отмѣтки высотъ горизонталей надъ начальною плоскостью горизонтальныхъ сѣченій подписываются у самыхъ рамокъ плана внутри участка. Кромѣ того, при наиболѣе выдающихся точкахъ, подписываются отмѣтки ихъ высотъ, если онѣ были опредѣлены инструментальнымъ путемъ.

Если неровности на планѣ, кромѣ горизонталей, вычерчиваются еще и штрихами, тогда горизонтали вытягиваются карминомъ. Если же неровности требуется выразить одними штрихами, то горизонтали проводятся слегка съ тѣмъ, чтобы онѣ пропали подъ штрихами. Карминомъ также прописываются всѣ отмѣтки высотъ и число дворовъ въ селеніяхъ.

На съемкахъ, производимыхъ съ учебною цѣлью, необходимо кармином вытягивать базисъ и обозначать кружками вѣхи, съ проставленіемъ при нихъ отмѣтокъ высотъ.

Если планъ не предполагаютъ вычерчивать тушью и иллюминовать, то немедленно, по окончаніи съемки въ полѣ, онъ срѣзается съ планшета, для удобства работы при отдѣлкѣ его. За рамками плана оставляются поля достаточной ширины, очищенныя резиной.

Подъ срединой южной рамки чертится линейный масштабъ съемки въ сажепяхъ. Ниже его дѣлается подпись съемщика, проставляется время начала и окончанія работы. Вверху надъ рамкой дѣлается заголовокъ, показывающій родъ съемки и инструментовъ, которыми она производилась, а также квадратное содержаніе снятаго участка.

Примѣръ общаго хода работъ на полуинструментальной съемкѣ.

§ 143. Положимъ, что съемщикъ получилъ приказаніе снять участокъ мѣстности въ 2 квадратныхъ версты у деревни *Флорентинова* въ масштабѣ 100 саж. въ 1 дюймѣ. При этомъ ему выдана отчетная карточка его участка (см. чер. 193), легкая мензула съ алидадою-высотомѣромъ и цѣпь; назначены два помощника, и опредѣленъ срокъ для работы въ 7 дней.

Прибывъ на участокъ (см. чер. 194), съемщикъ устраиваетъ свое временное мѣстопребываніе въ одномъ изъ крайнихъ домовъ дер. *Флорентинова* (*Г*), такъ какъ это центральный пунктъ, откуда ему будетъ ближе ходить на работу во всѣ концы участка. Здѣсь онъ подготовляетъ планшетъ, какъ указано въ § 126, при чемъ, для опредѣленія размѣра своихъ шаговъ, можетъ воспользоваться измѣреніемъ базиса, или, для большей точности, еще проложить цѣпь нѣсколько разъ по различнымъ направленіямъ.

Для ознакомленія съ участкомъ, съемщику придется побывать на вершинѣ у вѣтряной мельницы (*А*) и у корчмы (*М*). Сличая мѣстность съ карточкою, онъ опредѣляетъ себѣ приблизительно границы участка слѣдующимъ образомъ. Дорога отъ мельницы къ *Флорентинову* тянется съ востока на западъ, слѣдовательно, южная и сѣверная рамки будутъ ей параллельны и пройдутъ: южная черезъ сараи (*Д*), сѣверная нѣсколько выше ручья, южнѣе д. *Грабчины*. Западная и восточная границы должны быть перпендикулярны къ упомянутой дорогѣ и пройдутъ: первая сейчасъ же за перекресткомъ дорогъ *Ж*, а вторая черезъ середину дер. *Флорентинова*. Далѣе съемщикъ соображаетъ, какіе приблизительно мѣстные предметы лежатъ вблизи границъ, чтобы въ этихъ предѣлахъ выбрать основныя точки сѣти.

Лучшее мѣсто для базиса это линія *АВ* въ 200 саж. длиною, что въ масштабѣ съемки соотвѣтствуетъ двумъ дюймамъ. Остальныя точки сѣти, выбранныя съемщикомъ, обозначены на чер. 194 буквами *В, Г, Д, Е, Ж, З, І, К, Л, М, Н* и *П*. Въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ нѣтъ естественныхъ сигналовъ, съемщикъ ставитъ вѣхи, при этомъ, на каждой вѣхѣ онъ дѣлаетъ мѣтку на высотѣ мензулы, и разстояніе отъ этой мѣтки до верхушки вѣхи измѣряетъ и записываетъ въ книжку вмѣстѣ съ названіемъ каждой точки и съ краткимъ описаніемъ или схематическимъ чертежомъ ея сигна-

ла. Буквы, обозначающія названія точекъ, съемщикъ проставляетъ на отчетной карточкѣ, которую прикалываютъ къ планшету. Не лишнимъ считаетъ онъ также засѣчь и продовольственный магазинъ, хотя послѣдній не входитъ въ его участокъ; пунктъ этотъ хорошо виденъ издали, а потому можетъ служить отличнымъ оріентировочнымъ пунктомъ для всего участка.

Для нанесенія начальной точки (*А*) на планшетъ, съемщикъ употребляетъ такой пріемъ: проводитъ діагонали на планшетѣ и на карточкѣ, чѣмъ опредѣляетъ ихъ центры. Замѣтивъ, что вѣтряная мельница (точка *а*) на карточкѣ отстоитъ отъ центра ея къ западу на 0,2 дюйма, откладываетъ на планшетѣ отъ его центра къ западу 2 дюйма (такъ какъ масштабъ карточки въ 10 разъ мельче масштаба съемки) и полученную точку принимаетъ за начальную. Затѣмъ съемщикъ измѣряетъ базисъ и приступаетъ къ нанесенію тріангуляціи, какъ указано въ §§ 127 и 128. При этомъ, чтобы не пачкать всего планшета, онъ отдѣляетъ по краямъ его пешірокія поля для прочеркиванія линій по концамъ алидады (см. чер. 180).

Установивъ мензулу въ точкѣ *А* и оріентировавъ планшетъ по компасу, съемщикъ беретъ направленія на точки *Б, В, Г, К, І, З, Ж* и на продовольственный магазинъ *Р*. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ записываетъ въ полевой журналъ показанія алидады-высотомѣра, при визированіи на мѣтки вѣхъ и на основанія или верхушки мѣстныхъ предметовъ. Такъ какъ длина базиса уже измѣрена (200 саж.), то онъ откладываетъ ее въ масштабѣ плана по линіи *АБ* и, получивъ такимъ образомъ точку *Б*, накалываетъ ее иголкой и обводитъ кружкомъ. Покончивъ работу въ *А*, съемщикъ переходитъ въ точку *Б*, оріентируетъ планшетъ по базису, засѣкаетъ точки *В,Г,Ж, І* и *Р* (послѣднія двѣ, однако, не накалываетъ, потому что засѣчки слишкомъ остры и требуютъ повѣрки), беретъ новыя направленія на *Д* и *Е* и записываетъ показанія алидады. Затѣмъ переходитъ въ точку *В*, оріентируетъ планшетъ по линіи *АВ*, повѣряетъ точку стоянія обратнымъ визированіемъ на точку *Б*, засѣкаетъ *Д* и *К* (послѣднюю не накалываютъ), повѣряетъ и накалываетъ точку *І*, беретъ новыя направленія на *М,Л* и *П* и записываетъ показанія алидады. Далѣе переходитъ въ точку *Е*, оріентируетъ планшетъ по линіи *БЕ*, засѣкаетъ свою точку стоянія по точкѣ *Д* (полуобратною засѣчкой), повѣряется обратнымъ визированіемъ на точку *Ж* и повѣряетъ положеніе точки *Р*. Переходитъ въ точку *З*, оріентируетъ планшетъ по линіи *ЗА*, засѣкается полуобратною засѣчкою по точкѣ *Ж*, повѣряетъ свою точку стоянія по *В*, засѣкаетъ точку *П* и записываетъ показанія алидады. Идетъ въ точку *П*, оріентируетъ планшетъ по линіи *ПВ*, повѣряется обратнымъ визированіемъ по точкѣ *Р*, засѣкаетъ *Л* и М, беретъ направленіе на *П* и записываетъ показанія алидады. Наконецъ становится въ точку *Л*, оріентируетъ планшетъ по *ЛП*, повѣряется по точкѣ *В*, повѣряетъ и накалываетъ точку *К*, засѣкаетъ точку *П* и записываетъ показанія алидады.

На этомъ полевая работа перваго дня заканчивается.

Придя домой, съемщикъ, руководствуясь отчетною карточкою, строитъ рамку плана параллельно краямъ планшета.

Западная рамка пройдетъ у самаго перекрестка дорогъ, гдѣ вѣха *Ж* (чер. 195); южная немного ниже сарая *Д*; остальныя онъ получитъ,

если на южной и западной сторонахъ плана, отъ вершины прямого угла, отложить соотвѣтствующія рамки карточки по 10 разъ и черезъ послѣднія точки отложенія провести линіи, параллельныя краямъ планшета. При этомъ съемщикъ долженъ еще соблюсти условіе, чтобы квадратное содержаніе плана соотвѣтствовало величинѣ заданнаго участка, т. е. 2 квадр. верстамъ.

Послѣ этого съемщикъ вычисляетъ высоты точекъ по вышеизложенному (§ 137), при чемъ, для большей точности, каждую высоту полезно опредѣлить дважды по различнымъ даннымъ, имѣющимся уже въ полевомъ журналѣ. Затѣмъ, внутри рамки всѣ линіи, кромѣ базиса, онъ вычищаетъ резинкой. Названія же основныхъ точекъ и ихъ высоты прописываетъ при этихъ точкахъ на планшетѣ, но слегка, чтобы можно было ихъ потомъ стереть (см. чер. 195).

На слѣдующій день съемщикъ можетъ уже приступить къ *нанесенію подробностей.*

Онъ начинаетъ работу отъ перекрестка дорогъ *C* (см. чер. 194 и 195). Установивъ здѣсь мензулу, съемщикъ опредѣляетъ свою точку стоянія на планѣ посредствомъ обратной засѣчки, по вѣхамъ *A* и *B*; затѣмъ наноситъ направленія четырехъ дорогъ и канавы и намѣчаетъ ихъ слегка соотвѣтствующими условными знаками, набрасываетъ рядъ кустовъ влѣво отъ дороги на корчму (*M*) и, вглядѣвшись внимательно въ мѣстность, ставитъ бергштрихи, для опредѣленія направленія ската на планѣ, и прописываетъ тутъ же крутизну его (2°), оцѣнивъ ее на глазъ.

Замѣтивъ, что дорога на точку *K* почти прямая, съемщикъ двигается по ней, считая шаги. Поровнявшись съ угломъ плетня перваго двора селенія, онъ откладываетъ пройденное разстояніе отъ точки *C* на планѣ и наноситъ плетень по перпендикуляру къ своему пути; проѣдя же третью избу, онъ наноситъ уже всю группу дворовъ и обрисовываетъ подошву неровностей. Далѣе онъ выбираетъ себѣ какую-нибудь мѣту *T* у начала канавы и, нанеся на нее направленіе, идетъ къ ней, считая шаги. Остановившись противъ устья лощины въ точкѣ *X*, съемщикъ устанавливаетъ мензулу, ориентируетъ ее по компасу, откладываетъ пройденное разстояніе по новому направленію отъ угла третьей избы и повѣряетъ свою точку стоянія обратнымъ визированіемъ на вѣху *K*. Отсюда онъ беретъ направленіе, визируетъ вдоль тальвега, наноситъ его пунктиромъ, наноситъ приблизительно хребтовую линію по направленію отъ вершины *B* и перевалъ по другую сторону лощины, обрисовываетъ подошву, оба отрога и лощину горизонталями, набрасываетъ нѣсколько бергштрихомъ, опредѣляетъ и прописываетъ на планѣ высоту своей точки стоянія (94,5) по вѣхѣ *K*. Для чего наводитъ алидаду-высотомѣръ на мѣтку вѣхи *K*, записываетъ отсчетъ въ полевой журналъ, измѣряетъ циркулемъ по масштабу разстояніе *KX* и вычисляетъ высоту точки *X* по вышеизложенному (§ 137). Затѣмъ переходитъ въ точку *T*, продолжая счетъ шаговъ. Въ точкѣ *T* съемщикъ наноситъ сѣверную опушку рубленаго лѣса, канаву и набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ.

Новую точку стоянія онъ выбираетъ между сараями, опредѣляетъ ее на планшетѣ обратною засѣчкою по вѣхамъ *B* и *B*$_1$, нанеся на планъ круговымъ визированіемъ сараи и прилежащую часть окраины деревни

переходитъ въ точку *K*. Здѣсь онъ проводитъ всю дорогу отъ точки *C* и наноситъ круговымъ визированіемъ улицу деревни (обозначивъ въ ней дворы) до восточной рамки плана, прилежащіе плетни и опушку кустовъ къ западу, для чего ему придется взять направленіе на задній уголъ первой группы дворовъ, чѣмъ и повѣрится, правильно ли онъ былъ раньше нанесенъ; затѣмъ намѣчаетъ подошву горы и набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ.

Отъ вѣхи *K* съемщикъ двигается къ вѣху *L*, считая шаги, нанося по перпендикулярамъ плетни справа и слѣва отъ своего пути, и намѣчаетъ вершину горы.

Установивъ мензулу въ точкѣ *L*, съемщикъ замѣчаетъ, что дорога, при которой онъ стоитъ, совершенно прямая, а потому проводитъ ее по линейкѣ до самой точки *H*, промѣряетъ шагами и наноситъ прилежащіе дворы къ востоку до рамки, обрисовываетъ часть вершины и часть сѣдловины къ сѣверу и набрасываетъ бергштрихи.

Отъ точки *L* онъ идетъ къ корчмѣ *M*, считая шаги, наноситъ по дорогѣ обѣ группы дворовъ, дорисовываетъ вершину, намѣчаетъ тальвегъ по перпендикулярамъ и выражаетъ форму лощины горизонтальками.

На перекресткѣ дорогъ съемщикъ устанавливаетъ мензулу, ориентируетъ планшетъ по линіи *HL*, опредѣляетъ свою точку стоянія промѣромъ отъ середины корчмы, такъ какъ она опредѣлена во время тріангуляціи, наноситъ корчму, беретъ направленія вдоль дорогъ къ сѣверу и къ югу и набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ.

Дорогу отъ корчмы *M* до перекрестка *C* съемщикъ наноситъ визированіемъ впередъ, при чемъ, попутно по перпендикулярамъ обрисовываетъ справа опушку лѣса и кустовъ, слѣва окраину деревни, беретъ направленіе вдоль линіи саженъ и наноситъ ихъ по этой линіи (для чего можетъ послать помощника прочитать шаги до каждаго изъ нихъ) кусты и заборки первой группы строеній. Кромѣ того, остановившись на хребтѣ, беретъ общее его направленіе, обозначаетъ горизонталькой форму отрога и прописываетъ его крутизну (2°); остановившись на тальвегѣ, беретъ общее его направленіе вправо отъ дороги и обрисовываетъ горизонталькой верховье лощины.

Отсюда онъ можетъ сдѣлать нѣсколько шаговъ влѣво и, опредѣливъ свою точку стоянія обратною засѣчкою по точкамъ *K* и *L*, обрисовать подошву горки и намѣтить нѣсколько бергштриховъ. Затѣмъ, вернувшись назадъ, продолжаетъ путь къ перекрестку *C*.

Отъ точки *C* онъ идетъ по канавѣ къ лѣсу, считая шаги, и обрисовываетъ на своемъ пути подошву возвышенности и край уступа.

Выбравъ точку стоянія (ч) водъ лѣсомъ на днѣ лощины, съемщикъ опредѣляетъ ее обратною засѣчкою и высоту ея по вѣхамъ *A* и *B*. Затѣмъ круговымъ визированіемъ наноситъ вторую канаву къ сѣверу и часть контура лѣса, обрисовываетъ на глазъ часть дна отрога, наноситъ часть хребтовой линіи (идущей отъ точки *A*), обрисовываетъ горизонтальками форму отрога, набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ и замѣчаетъ, что нанесенная имъ канава идетъ по тальвегу.

Далѣе съемщикъ идетъ по дну оврага къ юго-западу до дороги. Опредѣляетъ свою точку стоянія на дорогѣ обратною засѣчкою, а также и высоту ея по вѣхамъ *А* и *Б;* беретъ направленіе вдоль дороги въ обѣ стороны и соединяетъ свою точку стоянія съ точкою *С*, искривляя дорогу сообразно только что взятому направленію и направленію изъ *С*; обрисовываетъ дно оврага, набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ, беретъ направленіе на выдающійся уголъ лѣса (*У*) и затѣмъ переходитъ въ точку *А*.

Отсюда онъ наноситъ круговымъ визированіемъ мельницу, отдѣльный дворъ и ближайшій перекрестокъ дорогъ, засѣкаетъ уголъ лѣса (*У*) и беретъ направленіе на другой уголъ (*Ф*), обрисовываетъ вершину, беретъ направленіе вдоль хребта, наноситъ его, очерчиваетъ горизонталями форму отрога и набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ. Затѣмъ переставляетъ мензулу въ перекрестокъ дорогъ; отсюда наноситъ направленія четырехъ дорогъ и продолжаетъ дорогу изъ *Флорентинова*, отъ дна оврага до своей точки стоянія.

Далѣе, слѣдуя по дорогѣ отъ *А* до *И*, съемщикъ наноситъ ее по способу визированія впередъ. При этомъ, въ перекресткѣ дорогъ повѣряетъ свою точку стоянія обратною засѣчкою по вѣхѣ *З* и по продовольственному магазину; засѣкаетъ уголъ лѣса (*ф.*), проводитъ часть тальвега и хребтовую линію до точки *З* и бросаетъ нѣсколько бергштриховъ. Слѣдуя дальше, наноситъ западную и прилежащую къ дорогѣ часть сѣверной опушки лѣса, кусты влѣво и мостикъ, высоту котораго опредѣлитъ по вѣхѣ *И*. Съ моста онъ возьметъ направленіе вдоль ручья въ обѣ стороны, очертитъ часть подошвы неровностей по обѣ стороны ручья и обозначитъ скаты бергштрихами.

Въ перекресткѣ дорогъ съемщикъ повѣритъ свою точку стоянія по створу вѣхи *И* и корчмы *М*, нанесетъ тальвегъ параллельно дорогѣ, обозначитъ дно лощины и изобразитъ оба ската ея бергштрихами. Изъ точки *И* съемщикъ обрисуетъ отрогъ горизонталями и бергштрихами. Двигаясь дальше до корчмы *М*, онъ нанесетъ по перпендикулярамъ кусты вправо промѣромъ—подошву и мостикъ, при чемъ, высоту его опредѣлитъ по вѣхѣ *И*. Съ мостика возьметъ направленіе вдоль канавы и нанесетъ ее въ обѣ стороны, обрисуетъ подошвы неровностей и представитъ пройденный скатъ бергштрихами. Затѣмъ нанесетъ промѣромъ и по перпендикулярамъ корчму, кусты вправо, опушку лѣса и возьметъ направленіе по западной и восточной опушкамъ кустовъ влѣво отъ дороги.

Пройдя корчму *М*, съемщикъ повернетъ по дорогѣ на сѣверъ, чтобы нанести направленіе тальвеговъ и обрисовать горизонталями форму лощинъ и отроговъ и представить бергштрихами весь скатъ отъ точки *И*. Затѣмъ отъ нѣкоторой точки *Ц*, положеніе которой опредѣлится промѣромъ отъ перекрестка дорогъ онъ возьметъ направленіе на вѣху *И*. Идя по этому направленію и считая шаги, нанесетъ дно и скаты лощины, подошву отрога и кусты. Остальная часть опушки лѣса къ югу будетъ опредѣлена съемщикомъ обходомъ ея (см. пунктиръ). Придя къ верховью ручья въ точку Ш, съемщикъ нанесетъ его и часть канавы, изслѣдуетъ лощину и отрогъ къ юго-западу и хотя приблизительно, нанесетъ ихъ очертанія на планъ; затѣмъ отправится домой по другой лощинѣ, чтобы и ее осмотрѣть и нанести на планъ.

Работая подобно описанному, съемщикъ за два послѣдующіе дня нанесетъ остальную часть своего участка. На пятый день онъ снова обойдетъ весь участокъ, нанося горизонтали по правиламъ, изложеннымъ въ §§ 140 и 141. Затѣмъ еще два дня останутся ему для окончательной отдѣлки плана (согласно § 142), послѣ чего съемка должна принять такой видъ, какъ представлено на чер. 196.

Инструментальная съемка участка.

§ 111. Инструментальная съемка примѣняется на государственныхъ работахъ и требуетъ для своего выполненія значительно больше времени, чѣмъ съемка полуинструментальная.

Обстоятельства, при которыхъ эта съемка производится. Главныя отличія ея отъ съемки полуинструментальной.

Общій ходъ инструментальной съемки остается тотъ же, какой изложенъ выше въ §§ 126—143.

Особенности же въ работѣ заключаются въ слѣдующемъ:

1. Инструментальная съемка работается на мюнхенской или иной сложной мензулѣ при посредствѣ кипрегеля.

2. Нанесеніе тріангуляціи совершается по тѣмъ же правиламъ, какъ и при съемкѣ полуинструментальной, только визированіе производится черезъ кипрегель.

3. Для нанесенія подробностей, примѣняется, по преимуществу, способъ промѣра съ вѣхи на вѣху, при чемъ самый промѣръ дѣлается цѣпью, разстоянія же по перпендикулярамъ къ цѣпи и по створамъ измѣряются не на глазъ, а шагами.

4. Способъ кругового визированія примѣняется довольно часто, но разстоянія по линіямъ визированія опредѣляются не глазомѣрно, а пользуясь кипрегелемъ, какъ дальномѣромъ, для чего внутри его трубы устроено особое приспособленіе съ тремя горизонтальными волосками (чер. 160, фиг. б) и при кипрегелѣ имѣется рейка, т. е. брусъ, расчерченный на 100 равныхъ частей, какъ показано на чер. 160 фиг. в.

5. Къ засѣчкамъ прибѣгаютъ въ тѣхъ случаяхъ, когда примѣненіе первыхъ двухъ способовъ по свойству мѣстности неудобно.

6. Слѣдованіемъ вдоль контура пользуются исключительно только на мѣстности закрытой (въ лѣсу).

7. Какой бы изъ этихъ способовъ ни былъ примѣненъ, планшетъ ориентируется по линіи, и точка стоянія съемщика опредѣляется промѣромъ, иногда засѣчкою, но только прямою или полуобратною. Ориентированіе планшета по компасу (кромѣ перваго, въ базисной точкѣ) и обратная засѣчка на инструментальной съемкѣ не примѣняются вовсе.

8. Неровности наносятся въ томъ же порядкѣ и по тѣмъ же правиламъ, какъ и при полуинструментальной съемкѣ; но разности высотъ опредѣляются гораздо точнѣе и для большаго числа точекъ. Для этого, при каждомъ визированіи черезъ кипрегель, не только при составленіи тріангуляціи, но также и при нанесеніи подробностей, замѣчаютъ и записываютъ въ журналѣ углы возвышенія визирныхъ линій къ горизонту. По этимъ угламъ и по горизонтальнымъ разстояніямъ между точками, при помощи точныхъ вычисленій или при посредствѣ шкалы высотъ, опредѣляютъ отмѣтки высотъ точекъ надъ начальною плоскостью. Полевой журналъ ведется по особой формѣ.

9. Окончательная отдѣлка съемки производится по правиламъ, указаннымъ въ § 142, при чемъ съемка всегда вычерчивается тушью и, въ большинствѣ случаевъ, иллюминуется. Неровности выражаются или одними горизонталями, или вмѣстѣ со штрихами. Въ послѣднемъ случаѣ горизонтали вытягиваются карминомъ.

Съемка по прямому направленію.

Маршрутъ.

Особенности этого рода съемки. Преимущества прибора, при опредѣленіи основныхъ точекъ засѣчки, какъ средство вспомогательное.

§ 145. Съемка *по прямому направленію* производится или съ цѣлью доставить войскамъ *маршрутъ*, или въ связи со съемкою участка обходами. (Послѣдняя будетъ разсмотрѣна ниже).

Маршрутъ имѣетъ цѣлью дать войскамъ самыя подробныя свѣдѣнія о томъ пути, по которому имъ предстоитъ двигаться, и возможность ориентироваться въ каждой точкѣ его. Послѣднее весьма важно, такъ какъ служитъ средствомъ знать, сколько верстъ пройдено, сколько предстоитъ еще пройти до привала или ночлега, и какія могутъ встрѣтиться на пути препятствія.

Маршрутъ снимается на разстояніи перехода (10—25 верстъ) отъ одного ночлежнаго пункта до другого. Онъ обнимаетъ самую дорогу и неширокую полосу мѣстности по сторонамъ, насколько послѣдняя можетъ быть осмотрѣна съемщикомъ съ его пути. На мѣстности закрытой, напр., въ лѣсу, ширина этой полосы будетъ ограничиваться только шириною самой дороги, на мѣстности же открытой она будетъ нанесена довольно далеко.

Такимъ образомъ, при небольшой ширинѣ, маршрутъ имѣетъ значительное протяженіе въ длину и тянется, обыкновенно, въ одномъ направленіи, дѣлая лишь небольшіе изгибы. Отсюда вытекаютъ особенности работы, при съемкѣ этого рода.

1) Предварительный осмотръ мѣстности становится невозможнымъ и излишнимъ.

2) Вся съемка производится не сходя съ дороги.

3) Основныя точки съемки избираются попутно съ нанесеніемъ подробностей и должны лежать при самой дорогѣ, преимущественно у главнѣйшихъ поворотовъ ея.

4) Положеніе ихъ можетъ быть опредѣлено только послѣдовательнымъ промѣромъ отъ одной точки до другой. При съемкѣ маршрута, промѣръ, кромѣ того, имѣетъ несомнѣнное преимущество, такъ какъ даетъ не проекцію пути, а дѣйствительную его длину, что, въ данномъ случаѣ, войскамъ гораздо важнѣе знать.

5) Засѣчки примѣнимы только для опредѣленія положенія нѣкоторыхъ точекъ, лежащихъ въ сторонѣ отъ дороги. основные же пункты съемки могутъ быть наносимы засѣчками лишь въ рѣдкихъ случаяхъ, когда дорога дѣлаетъ значительный поворотъ.

6) Вся работа маршрута производится по способу визированія впередъ, а подробности, лежащія вблизи дороги, наносятся по перпендикулярамъ и круговымъ визированіемъ.

7) Что касается масштаба маршрутной съемки, то, вслѣдствіе значительной длины дороги, онъ берется 250 или 500 саж. въ дюймѣ, въ зависимости отъ характера мѣстности, при чемъ всѣ требованія ориентированія достигаются вполнѣ.

Полевой планшетъ съ алидадою какъ удобнѣйшій инструментъ.

§ 146. Маршрутная съемка производится, какъ выше указано, по способу визированія впередъ, а потому, при достаточномъ для работы времени, лучше всего будетъ воспользоваться легкою мензулою съ алидадою, какъ удобнѣйшимъ для работы инструментомъ. Но, при этомъ, ориентировать планшетъ лучше не по линіи на мѣстности, а по компасу, въ виду слѣдующихъ соображеній:

Преобладаніе ориентированія по магнитному меридіану.

1) Дорога, по которой слѣдуетъ съемщикъ съ инструментомъ, имѣетъ извилины, слѣдовательно, онъ постоянно сходитъ съ первоначально взятой имъ визирной линіи то въ ту, то въ другую сторону.

2) Колѣна дороги на планѣ получаются, по большей части, слишкомъ малыми и извилистыми, а потому къ нимъ нельзя точно прикладывать алидаду. Къ тому же, на мѣстности не на каждомъ колѣнѣ найдется такой предметъ, который бы могъ служить точкою мѣты, при ориентированіи планшета по линіи.

3) Ориентированіе по магнитному меридіану значительно ускоряетъ работу, особенно, если компасъ прикѣланъ къ планшету.

Нанесеніе подробностей дороги.

§ 147. Нанесеніе подробностей, при съемкѣ по одному направленію, слагается: 1) изъ нанесенія дороги и 2) нанесенія мѣстности по сторонамъ ея.

Нанесеніе дороги. Придя въ исходный пунктъ *A* (чер. 197), съемщикъ устанавливаетъ въ немъ мензулу, ориентируетъ планшетъ по компасу и, принявъ въ соображеніе общее направленіе дороги до конечнаго пункта и длину всего пути, намѣчаетъ на планѣ начальную точку съ такимъ разсчетомъ, чтобы вся съемка удобно умѣстилась на бумагѣ (на одномъ, двухъ, трехъ листахъ). Затѣмъ онъ выбираетъ себѣ слѣдующую станцію (основной пунктъ) *B* и береть на нее направленіе. Выборъ станціи обусловливается *главнѣйшими* поворотами дороги. Визируя со станціи на станцію, съемщикъ наноситъ лишь общее направленіе главныхъ колѣнъ дороги, не обращая вниманія на мелкіе изгибы ея.

Для визированія слѣдуетъ выбирать точками мѣты предметы, ясно видимые и рѣзко очерченные (кустикъ, камень, столбикъ и т. п.), находящіеся у самой дороги или по ея продолженію и, только за неимѣніемъ такихъ предметовъ, можно брать направленіе вдоль полотна дороги.

Нанеся первое направленіе, съемщикъ идетъ *по дорогѣ*, считая шаги. Придя на слѣдующую станцію и ориентировавъ планшетъ, онъ откладываетъ пройденное разстояніе *по линіи визированія* отъ исходнаго пункта по масштабу шаговъ и изображаетъ пройденное колѣно пути. При этомъ, мелкіе изгибы дороги или вовсе пропускаются, и она дѣлается прямою, или наносятся на глазъ.

Для нанесенія же значительныхъ изгибовъ, съемщикъ примѣняетъ такой пріемъ:

Стоя въ точкѣ *A* (чер. 197), онъ вематривается въ мѣстность и замѣчаетъ точку *к* наибольшаго уклоненія дороги и точку *н*, гдѣ дорога пересѣкаетъ визирную линію. Кромѣ того съемщикъ оцѣниваетъ на глазъ величину этого уклоненія *кк*, и, просчитавъ по дорогѣ шаги до точки *к*, наноситъ ее по перпендикуляру къ линіи визированія. Придя въ точку *н*, съемщикъ дѣлаетъ остановку и, отмѣтивъ ее въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ на линіи визированія, изображаетъ весь участокъ дороги соединеніемъ точекъ *A*, *к* и *н*; затѣмъ, онъ продѣлываетъ то же самое для нанесенія второго изгиба пути и т. д..

Если съемщику, за неимѣніемъ точки мѣты у самаго пути, приходится визировать на предметъ, находящійся вдали, по продолженію дороги, или вдоль полотна ея, то онъ долженъ заранѣе на глазъ опредѣлить разстояніе *АБ*, ВВ и т. д. (чер 198) до новой станціи; затѣмъ, пройдя опредѣленное число шаговъ, непремѣнно остановиться и взять новое визированіе. Кромѣ того, двигаясь по дорогѣ, почаще взглядывать назадъ, на предыдущую станцію, которую предварительно слѣдуетъ чѣмъ-нибудь замѣтить. Несоблюденіе этого правила можетъ повести къ грубой ошибкѣ въ томъ случаѣ, когда дорога дѣлаетъ отлогій уклонъ, такъ какъ съемщику будетъ казаться, что онъ двигается по первоначально взятому направленію, тогда какъ дорога уже значительно уклонилась отъ этого направленія въ сторону.

Нанеся на планъ первое колѣно дороги (*АБ* чер. 197), съемщикъ изъ точки *Б* избираетъ новую станцію *В* и береть новое направленіе *ВВ*. Въ такомъ порядкѣ онъ продолжаетъ работу до конечнаго пункта съемки.

§ 118. *Мѣстность по сторонамъ дороги* наносится попутно съ нанесеніемъ полотна ея. Для этого съемщикъ на каждой станціи обрисовываетъ круговымъ визированіемъ всѣ окружающіе мѣстные предметы. Кромѣ того, между станціями ему приходится по временамъ дѣлать остановки, для нанесенія прилежащихъ къ дорогѣ контуровъ круговымъ визированіемъ и по перпендикулярамъ, рѣже по створамъ, такъ какъ створы, при работѣ по прямому направленію, открываются весьма не часто. Для лучшаго осмотра мѣстности и для болѣе правильнаго нанесенія ея, слѣдуетъ возможно чаще дѣлать взгляды назадъ чтобы каждый предметъ былъ осмотрѣнъ съ разныхъ сторонъ.

2) мѣстности по сторонамъ.

Въ виду мелкаго масштаба маршрута, большое значеніе пріобрѣтаетъ умѣнье съемщика выбрать тѣ предметы и контуры, которые необходимо нанести на съемку, и пропустить все то, что не соотвѣтствуетъ ея цѣли.

1) Прежде всего нужно обращать вниманіе *на предметы, важные въ военномъ отношеніи*, т. е. такіе, какъ неровности, воды, лѣса, которые оказываютъ прямое *вліяніе на проходимость* дороги, и населенные пункты, по важности ихъ для *расквартированія войскъ* и снабженія ихъ всѣмъ необходимымъ на привалахъ и ночлегахъ.

2) Затѣмъ слѣдуютъ предметы *ориентировочные*, такъ какъ легкость опознаванія на мѣстности по маршруту есть самое главное его достоинство.

Поэтому съемщикъ изъ многихъ предметовъ, попадающихся ему на пути, долженъ выбирать такіе, которые невольно бросаются въ глаза. Сюда относятся отдѣльно стоящіе и видомъ своимъ рѣзко отличающіеся предметы, напр., церкви, часовни, вѣтряныя мельницы, отдѣльныя строенія, небольшія рощицы, озерки, пруды, рельефно выдающіяся горки, столбы, кресты и т. п.. Кромѣ того, необходимо обозначать всѣ отходящія въ сторону дороги и даже тропинки, прописывая, по возможности, куда онѣ ведутъ.

На мѣстности однообразной, степной, лѣсистой, болотистой, гдѣ мало такихъ выдающихся предметовъ, ничтожные предметы, какъ, напр., отдѣльное дерево, даже кустъ, большой камень, лужайки между пашнями, полевая межа, мѣсто бывшаго костра и т. п., пріобрѣтаютъ значеніе предметовъ *ориентировочныхъ* и должны быть наносимы на планъ. За недостаткомъ и такихъ *ориентировочныхъ* предметовъ, съемщику придется иногда создавать ихъ искусственно: въ пунктахъ, почему-либо важныхъ, заламывать вѣтви, складывать кучи камней и т. п..

Ориентировочные предметы изображаются съ особенною ясностью, если нужно, даже въ увеличенномъ масштабѣ, чтобы они и на планѣ такъ же бросались въ глаза, какъ и на мѣстности.

Въ мѣстахъ открытыхъ, *ориентировочные* предметы видѣются весьма далеко, иногда даже внѣ рамокъ плана. Въ такихъ случаяхъ, когда не представляется возможности опредѣлить положеніе предмета засѣчкою, на него непремѣнно слѣдуетъ взять хоть одно направленіе пунктиромъ и изобразить его на этомъ направленіи въ перспективномъ видѣ.

При этомъ, разстояніе до предмета оцѣнивается на глазъ и прописывается тутъ же.

Для отличія нѣкоторыхъ изъ многихъ однородныхъ предметовъ, полезно рисовать ихъ на поляхъ плана въ профили или въ перспективѣ.

Многіе изъ такихъ мелкихъ предметовъ, какъ слѣдъ костра, срубленное дерево, куча камней и т. п., не имѣютъ своихъ условныхъ знаковъ. Поэтому, для обозначенія ихъ, съемщикъ употребляетъ свои собственные значки, которые должны быть объяснены на поляхъ съемки, при чемъ полезно тутъ же изобразить и самые предметы въ перспективномъ видѣ въ общихъ чертахъ.

3) Наконецъ, всѣ прочіе незначительные предметы: мелкій кустарникъ, луга, выгоны, плетни, канавки, валики, бугры, ямы и т. п., если не способствуютъ ориентированію, то изображаются лишь въ томъ случаѣ, когда, по многочисленности своей, *придаютъ мѣстности особый характеръ*. Такіе предметы наносятся по количеству, очертанію и величинѣ совершенно произвольно, лишь бы только присутствіе ихъ на планѣ придавало ему характеръ, соотвѣтствующій характеру мѣстности.

Нанесеніе неровностей. Выраженіе подъемовъ и спусковъ, возвышенныхъ и углубленныхъ дорогъ.

§ 149. При съемкѣ маршрута, для нанесенія неровностей, съемщикъ не имѣетъ возможности примѣнить тѣ же пріемы, какъ при полуинструментальной съемкѣ. Опредѣленіе командованія точекъ приходится совсѣмъ исключить по недостатку времени. Къ тому же, оно для цѣли съемки и не важно. Такимъ образомъ, рельефъ мѣстности въ полѣ выражается исключительно *замѣтками по натуральнымъ точкамъ и линіямъ*, насколько ихъ можетъ различить глазъ съемщика съ дороги. При окончательной же отдѣлкѣ съемки, неровности выражаются штрихами, руководствуясь полевыми замѣтками, при чемъ горизонтали проводятся лишь приблизительно, насколько это необходимо для черченія штриховъ.

Неровностямъ мѣстности по сторонамъ дороги принадлежитъ второстепенное значеніе, подобно тому, какъ и предметамъ, характеризующимъ мѣстность, и они выражаются съ меньшею точностью.

Другое дѣло *подъемы* и *спуски* самой дороги, оказывающіе наибольшее вліяніе на степень утомленія войскъ. Кромѣ опредѣленія крутости скатовъ, по которымъ пролегаетъ дорога, съемщикъ обязанъ опредѣлять каждый разъ крутизну самаго подъема или спуска, для чего ему полезно примѣнять эклиметръ простѣйшаго устройства. Но не одна крутизна подъема вліяетъ на проходимость дороги; длина его имѣетъ въ этомъ отношеніи не меньшее значеніе, такъ какъ самый отлогій подъемъ сильно утомляетъ войска, если имѣетъ значительную длину.

Весьма важно также выражать на планѣ соотвѣтствующими условными знаками тѣ мѣста, гдѣ дорога тянется *по насыпи* или *по выемкѣ*, такъ какъ они представляютъ собою *тѣсненія*, затрудняющія, или даже дѣлающія невозможнымъ движеніе по сторонамъ дороги.

Производство маршрута при помощи папки съ компасомъ.

§ 150. На практикѣ, для съемки маршрута, нѣтъ возможности удѣлить достаточно времени, а потому полевой планшетъ съ алидадою приходится замѣнить *папкою съ компасомъ*, такъ

Прантическіе пріемы, примѣняемые при военно-глазомѣрной съемкѣ.

какъ при этомъ съемщикъ не тратитъ времени на установку инструмента, и съемка можетъ быть произведена быстрѣе. Но, работая съ руки, съемщикъ не можетъ достигнуть той точности, какъ при работѣ на легкой мензулѣ, потому что ему приходится одновременно и наблюдать правильность орiентировки плана и визировать черезъ карандашъ или проводить линiи отъ руки. При работѣ на папкѣ, употребляютъ бумагу, разграфленную на полудюймовые квадраты, что облегчаетъ нанесенiе направленiй и откладываніе разстоянiй на глазъ. Общiй ходъ съемки на папкѣ съ компасомъ остается тотъ же, какъ и на легкой мензулѣ. Неустойчивость инструмента вызываетъ только необходимость нѣкоторыхъ споровокъ при работѣ.

1.) Для нанесенiя предметовъ и для визированiя, папку слѣдуетъ держать орiентированною и стоять лицомъ къ предмету, на который берется направленiе.

2.) При всякой остановкѣ, если возможно, повѣрять свою точку стоянiя обратнымъ визированiемъ по предметамъ, уже нанесеннымъ.

3.) Для засѣчекъ не довольствоваться двумя направленiями, а визировать съ возможно большаго числа точекъ и, при томъ, избѣгать засѣчекъ слишкомъ острыхъ.

4.) Промѣръ дѣлать по самой дорогѣ, а не по линiи визированiя, хотя бы послѣдняя была нѣсколько короче.

5.) Счетъ шаговъ вести отъ станцiи до станцiи, а не отъ остановки до остановки, такъ какъ при этомъ ошибка, сдѣланная въ отложенiи одного промѣра, не передается на слѣдующiй.

6.) Разстоянiя до предметовъ, находящихся при дорогѣ и до остановокъ, откладываются *по масштабу шаговъ* отъ ближайшей, предыдущей станцiи, а не отъ остановки; разстоянiя же до предметовъ, расположенныхъ въ сторонѣ отъ дороги, оцѣниваются и наносятся на планъ *глазомѣрно*.

7.) На предметы, лежащiе впереди, съемщикъ береть направленiя: поровнявшись съ ними, набрасываетъ ихъ слегка, окончательно же наноситъ ихъ на планъ, когда они будутъ уже пройдены.

8.) При каждой остановкѣ слѣдуетъ дѣлать взгляды назадъ, чтобы нанести все пройденное отъ предыдущей остановки, или станцiи пространство.

9.) На каждой станцiи соблюдается слѣдующiй порядокъ работъ: *Опредѣливъ положенiе точки стоянiя промѣромъ отъ*

предыдущей станціи. провѣряютъ ее, если возможно, обратнымъ визированіемъ. Затѣмъ прочерчиваютъ на планшетѣ, какъ можно точнѣе, направленія: а.) *на новую станцію,* б.) *по всѣмъ отходящимъ въ сторону дорогамъ* и в) *на всѣ выдающіяся предметы; при чемъ разстоянія до нихъ опредѣляются на глазъ. Относительно этихъ главныхъ направленій наносятся прочіе мелкіе предметы и обрисовываются контуры. Наброски неровностей замѣтками дѣлаются относительно нанесенныхъ уже предметовъ и завершаютъ работу.*

10.) Не слѣдуетъ ограничиваться обозначеніемъ условными знаками лѣсовъ, кустовъ, болотъ и т. п., но непремѣнно наносить пунктиромъ ихъ контуры.

11.) Окончательную отдѣлку маршрута лучше всего производить въ полѣ постепенно на каждой станціи, пока свѣжи въ памяти всѣ мелкія подробности мѣстности.

Неровности при этомъ выражаются, по большей части, вязанымъ штрихомъ *по шкалѣ для военно-глазомѣрныхъ* съемокъ и, не имѣя общей связи между собою, носятъ незаконченный, отрывочный характеръ: скаты, прилежащіе къ дорогѣ, выражаются съ наибольшею полнотою и точностью, а, съ удаленіемъ отъ пути, они наносятся болѣе приблизительно и въ общихъ чертахъ (см. чер. 202).

Объяснительная записка.

§ 151. Условные знаки не могутъ выразить всѣхъ свойствъ мѣстности и различныхъ мѣстныхъ предметовъ, свойствъ, важныхъ иногда для цѣли, съ которою составляется съемка. Поэтому ее необходимо бываетъ дополнять такъ называемою *военно-топографическою запискою*, или *легендою*. Если легенда не велика, то пишется на поляхъ съемки, въ противномъ случаѣ, составляется отдѣльно, по большей части, въ видѣ разграфленной таблицы, гдѣ съемщикъ даетъ лишь отвѣты на заголовки графъ (см. приложенія).

Военно-топографическая записка должна заключать въ себѣ только такія данныя и соображенія, которыя *важны для цѣли съемки и, вмѣстѣ съ тѣмъ, не могутъ быть выражены чертежомъ.*

Она должна быть написана кратко, ясно, четко, въ наглядной формѣ, безъ излишняго литературнаго краснорѣчія, отнимающаго много времени на прочтеніе, и не заключать въ себѣ ничего лишняго, несоотвѣтствующаго цѣли съемки. Такимъ образомъ, въ легенду для маршрута должны войти слѣдующія данныя:

1.) Ширина дороги въ различныхъ участкахъ ея. (Какимъ фронтомъ могутъ двигаться войска?)

2.) Грунтъ дороги, въ смыслѣ удобства движенія по ней различныхъ родовъ войскъ, въ зависимости отъ времени года и погоды.

3.) Возможность движенія войскъ по сторонамъ дороги.

4.) Свѣдѣнія о длинѣ и крутизнѣ трудныхъ подъемовъ и спусковъ; нужно ли на подъемахъ припрягать лошадей, а на спускахъ тормозить.

5.) Свѣдѣнія о мостахъ и переправахъ: ихъ длина, ширина и исправность; сколько потребуется рабочихъ, инструмента, матеріала и времени для починки неисправныхъ мостовъ или для возстановленія переправъ, и гдѣ можно достать матеріалъ.

6.) Указаніе мѣстъ, неудобныхъ для движенія: нельзя ли ихъ миновать или исправить.

7.) Качество встрѣчаемой на пути воды, въ смыслѣ годности ея для питья и для варки пищи, и достаточно ли ея для даннаго отряда.

8.) Свѣдѣнія о встрѣчающихся на пути населенныхъ пунктахъ,—насколько пригодны они для расквартированія войскъ: средняя величина дворовъ, количество запасовъ продовольствія, фуража и топлива.

9.) Указаніе мѣстъ, удобныхъ для бивака и позицій, примѣнительно къ тому отряду, которому предстоитъ двигаться по маршруту.

Примѣръ съемки маршрута.

§ 152. Съемщикъ получилъ приказаніе снять маршрутъ отъ д. *Выгода Заѣзска*, мимо деревни *Прусиновище* и продовольственнаго магазина, черезъ *Грабчину* и фольв. *Жабички* до *Инацова*. Работа должна быть предоставлена къ вечеру того же дня.

Запасясь всѣмъ необходимымъ для работы, прикрѣпивъ къ папкѣ кусокъ разграфленной бумаги, составивъ себѣ масштабъ шаговъ и начертивъ его по ребру бумажной линеечки, съемщикъ идетъ къ восточному выходу изъ деревни *Выгода Заѣзска*. Здѣсь онъ изъ разспросовъ мѣстныхъ жителей узнаетъ, что *Инацово* лежитъ верстахъ въ четырехъ къ сѣверо-востоку отъ *Выгоды Заѣзской*, если считать по прямому направленію, и что назначенная для съемки дорога сперва уклоняется нѣсколько къ востоку, а затѣмъ уже отъ фольв. *Жабички* поворачиваетъ на западъ. Принявъ въ разсчетъ эти данныя, съемщикъ заключаетъ, что маршрутъ его будетъ имѣть сѣверо-восточное направленіе, а потому намѣчаетъ себѣ стрѣлку параллельно длинному краю бумаги и начальный пунктъ *a* (черт. 202) въ юго-западномъ углу листа. Компасъ удобнѣе всего будетъ привинтить тоже въ юго-западномъ углу папки, чтобы, при всѣхъ уклоненіяхъ дороги (къ востоку и къ сѣверу),

при ориентированной планкѣ, онъ былъ по возможности ближе къ глазу. Послѣ этого съемщикъ приступаетъ къ нанесенію около точки *а* всѣхъ мѣстныхъ предметовъ и неровностей (см. чер. 199).

А.) Прежде всего онъ беретъ направленіе дороги на *Прусиновицe*, для чего замѣчаетъ на продолженіи ея у пруда кустикъ *б* и визируетъ на него. Затѣмъ, повернувшись назадъ, онъ наноситъ направленіе улицы и плетня вправо, оцѣниваетъ на глазъ ихъ длину, по этимъ даннымъ набрасываетъ деревню въ общихъ чертахъ и подписываетъ названіе ея и число дворовъ. Далѣе беретъ направленіе на Залевскую мельницу и, оцѣнивъ на глазъ разстояніе до нея, наноситъ ее условнымъ знакомъ и набрасываетъ приблизительно прудъ, ручей и кусты по ручью. Послѣ этого наноситъ рельефъ: обрисовываетъ на глазъ подошву и набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ съ проставленіемъ при нихъ градусовъ крутизны ската; беретъ направленія и наноситъ хребты и тальвегъ на противоположной сторонѣ ручья, обрисовываетъ ихъ форму горизонталями и очерчиваетъ подошву.

Покончивъ работу въ исходной точкѣ, съемщикъ идетъ по дорогѣ на *Прусиновицe*, считая пары шаговъ.

Б.) Дойдя до поворота дороги на плотину (см. чер 202 и 200), онъ останавливается, откладываетъ пройденное разстояніе (*аб* чер. 200) по масштабу шаговъ и, ориентировавъ планку, беретъ направленія: 1) вдоль плотины, 2) на крайнюю избу дер. *Прусиновицe*, 3) вдоль берега пруда, 4) внизъ по р. *Перть* и 5) по ручью къ юго-западу; окончательно вырисовываетъ его, поправляетъ и дополняетъ замѣтки, которыми выражены неровности лѣваго берега р. *Перцы* (можетъ даже тутъ же въ полѣ вычертить ихъ штрихами), набрасываетъ кусты и лугъ и идетъ на плотину, ведя новый счетъ шагамъ.

Дойдя до мельницы, съемщикъ дѣлаетъ остановку, откладываетъ пройденное отъ точки *б* разстояніе въ масштабѣ плана, наноситъ мельницу условнымъ знакомъ и, для большей наглядности, изображаетъ ее въ перспективѣ на поляхъ съемки (см. чер. 202). Затѣмъ, обернувшись лицомъ къ пруду, оцѣниваетъ на глазъ разстояніе до его верховья, поправляетъ и дорисовываетъ западный берегъ и затѣмъ слѣдуетъ дальше, продолжая счетъ шаговъ, прерванный остановкою.

Дойдя до конца плотины, съемщикъ дѣлаетъ вторичную остановку, чтобы нанести плотину и другой берегъ озера, и двигается дальше до перекрестка дорогъ *в*, продолжая тотъ же счетъ шаговъ.

В.) Точка *в* будетъ ему служить станціей. Нанеся ее промѣромъ отъ точки *б*, съемщикъ повѣряетъ ея положеніе на планѣ обратнымъ визированіемъ на свою исходную точку, т. е. на уголъ крайней избы д. *Выгода Зальска*. Убѣдившись въ правильности работы, наноситъ направленія: 1) дороги, по которой ему указано слѣдовать, т. е. къ продовольственному магазину (см. б. чер. 200), 2) дороги на ф. *Каштановъ*, служащей продолженіемъ направленія плотины и 3) шоссе въ обѣ стороны (7 и 8). Послѣднее направленіе въ пересѣченіи съ направленіемъ, взятымъ изъ точки *б*, даетъ засѣчкою положеніе крайней избы деревни *Прусиновицe*.

Далѣе съемщикъ наноситъ ближайшую окраину этой деревни, оцѣниваетъ на глазъ разстояніе и наноситъ окраину д. *Прусиновички*; дѣлаетъ

взглядъ назадъ; окончательно вырисовываетъ прудъ, р. *Перну*, лугъ и кусты; замѣчаетъ, что шоссе идетъ по самой подошвѣ возвышенности; набрасываетъ бергштрихами скатъ; проводитъ тальвегъ параллельно дорогѣ на ф. *Кастановъ* и выражаетъ приблизительно форму лощины и противоположной высоты, (гдѣ д. *Прусоновички)* посредствомъ горизонталекъ и бергштриховъ.

Послѣ этого съемщикъ направляется по дорогѣ *в* 6, начавъ отъ точки *в* новый счетъ шаговъ.

Придя въ створъ съ заднею окрайною д. *Прусиновице* (точка *к* чер. 201), беретъ вдоль нея направленіе и продолжаетъ движеніе.

Г.) Взойдя на вершину (см. чер. 202) и отложивъ въ масштабѣ пройденное отъ точки *в* разстояніе (*в г*, чер. 201), съемщикъ повѣряетъ обратнымъ визированіемъ направленіе дороги и замѣчаетъ, что оно не совпадаетъ съ первоначально взятымъ направленіемъ. Значитъ онъ самъ незамѣтно отклонился вправо. Чтобы исправить свою ошибку, съемщикъ выбираетъ при дорогѣ какую-нибудь точку мѣты (*к*) приблизительно на половинѣ пути отъ точки *в* и наноситъ на нее направленіе обратнымъ визированіемъ Затѣмъ, отложивъ линію *к г*, равную *к г*$_1$, принимаетъ точку *г* за свою точку стоянія и линію *вкг* за истинное направленіе дороги, которую слѣдуетъ слегка округлить. Для большей точности, съемщикъ повѣряетъ свою точку стоянія *г* обратнымъ визированіемъ на крайнюю избу д. *Прусиновице* и, убѣдившись въ томъ, что точка *г* получилась правильно, приступаетъ къ нанесенію подробностей. Прежде всего онъ дѣлаетъ направленіе вдоль дороги и замѣчаетъ, что часть дороги, видимая у продовольственнаго магазина, находится въ створѣ этого направленія. Далѣе онъ засѣкаетъ ближайшій уголъ плетня д. *Прусиновице*, обрисовываетъ ея окрайну, беретъ направленіе на ближайшіе сараи и наноситъ ихъ, оцѣнивъ разстоянія на глазъ: беретъ направленія: на ф. *Кастановъ* и на группу отдѣльныхъ деревьевъ влѣво отъ дороги и прописываетъ до нихъ разстояніе, которое оцѣниваетъ на глазъ. Затѣмъ наноситъ рельефъ; обрисовываетъ горизонталькой прилежащую часть вершины и выражаетъ скатъ *къ д. Прусиновице* бергштрихами.

Двигаясь дальше и ведя новый счетъ шаговъ отъ точки *г*, съемщикъ дѣлаетъ остановку въ точкѣ *д*. Повѣривъ здѣсь направленіе дороги, онъ замѣчаетъ, что она, относительно взятаго изъ точки *г* направленія, дѣлаетъ изгибъ вправо.

Наибольшее отклоненіе этого изгиба равняется парамъ 30-ти и находится на половинѣ пути до продовольственнаго магазина. Въ точкѣ *д* съемщикъ наноситъ послѣдніе сараи, обрисовываетъ остальную часть вершины и показываетъ бергштрихами направленія и крутизну скатовъ. Спустившись къ точкѣ *ф*, съемщикъ отмѣчаетъ свою точку стоянія промѣромъ отъ точки *г*, но не на самой линіи визированія, а паръ на тридцать вправо отъ нея. Здѣсь онъ беретъ направленія тальвеговъ вправо и влѣво отъ дороги, обрисовываетъ горизонталями сѣдловину и форму лощинъ и бергштрихами показываетъ направленія и крутизну скатовъ.

Продолжая тотъ же счетъ шаговъ, съемщикъ переходитъ по дорогѣ въ точку *х*, къ продовольственному магазину. Отложивъ пройденное отъ точки *г* число паръ шаговъ по линіи визированія изъ точки *г* и повѣривъ прой-

денное направленіе обратнымъ визированіемъ, съемщикъ проводитъ дорогу *гх*, дѣлая изгибъ въ *ф*, сообразно тому, какой видъ онъ имѣетъ на мѣстности.

Здѣсь съемщикъ замѣчаетъ, что дальнѣйшій путь его совпадаетъ съ направленіемъ, взятымъ изъ точки *г*, и что въ створѣ этого направленія стоитъ вѣтряная мельница. Изъ точки *х* съемщикъ наноситъ хлѣбный магазинъ: беретъ направленіе на фол. *Кастановъ*, засѣкаетъ его, набрасываетъ тутъ же въ перспективномъ видѣ (см. чер. 202) и наноситъ дорогу, пересѣкающую его путь слѣдованія и идущую вправо, мимо продовольственнаго магазина, и влѣво на фольв. *Кастановъ*.

Далѣе набрасываетъ неровности: очерчиваетъ вершину, беретъ направленіе хребта къ сѣверо-западу и тальвега къ сѣверо-востоку, параллельно ему наноситъ приблизительно, на глазъ, другой хребетъ, обрисовываетъ формы неровностей горизонталями и показываетъ бергштрихами скаты.

Замѣтивъ, что мѣстность у продовольственнаго магазина обладаетъ хорошимъ обстрѣломъ, а потому можетъ служить удобной позиціей для наступающаго отряда, съемщикъ осматриваетъ ее подробно, а если времени достаточно, то и снимаетъ отдѣльно въ болѣе крупномъ масштабѣ.

Слѣдуя дальше, онъ продолжаетъ тотъ же счетъ шаговъ до перекрестка дорогъ *д*.

Д.) Отсюда ему нужно взять новое направленіе пути, для чего онъ визируетъ на какую-нибудь точку *е*, замѣченную при дорогѣ. Кромѣ того, онъ продолжаетъ дорогу къ вѣтряной мельницѣ и беретъ направленіе дороги къ югу на *Катаржиновъ*; затѣмъ наноситъ неровности: обрисовываетъ сѣдловину, выражаетъ бергштрихами скатъ отъ мельницы и тотъ, на которомъ стоитъ самъ, и выражаетъ горизонталями лощину къ югу.

Е.) Перейдя въ точку *е*, при новомъ счетѣ шаговъ, отъ точки *д* и отложивъ линію *де* по масштабу, съемщикъ наноситъ этотъ участокъ дороги, слегка его искривляя на глазъ подобно тому, какой видъ онъ имѣетъ на мѣстности. Изъ точки *е* съемщикъ беретъ новое направленіе вдоль дороги.

Слѣдующею станціею ему будетъ служить точка *жс* у лѣса. На этомъ пути (*еж*) съемщикъ останавливается: 1) на ближайшемъ тальвегѣ, чтобы нанести его и обрисовать лощину; 2) на хребтѣ, чтобы взять его направленіе и выразить форму отрога горизонталями; 3) на перекресткѣ дорогъ, чтобы нанести ихъ, взять направленіе второго тальвега, обрисовать форму лощины горизонталями и выразить прилежащіе скаты бергштрихами и 4) не доходя точки *жс*, чтобы взять направленіе южной опушки рощицы вправо отъ дороги.

З.) Изъ точки *жс* съемщикъ беретъ новое направленіе дороги, визируя вдоль улицы д. *Грабчины*, засѣкаетъ мельницу, изображаетъ ее условнымъ знакомъ, повѣряетъ засѣчку фол. *Кастанова* и дополняетъ замѣтки, выражающія скатъ отъ мельницы.

По пути къ д. *Грабчинъ* съемщикъ останавливается въ точкѣ *и*, наноситъ оттуда опушку рощицы вправо и кустовъ влѣво, беретъ направленіе канавы вправо и, оцѣнивъ на глазъ разстояніе до нея, а равно ея длину, наноситъ канаву условнымъ знакомъ. Не доходя моста, онъ останавливается, чтобы нанести сѣверную опушку кустовъ влѣво.

На мосту съемщикъ дѣлаетъ продолжительную остановку. Опредѣливъ свою точку стоянія промѣромъ отъ точки *ж* и обозначивъ мостъ условнымъ знакомъ, онъ осматриваетъ его подробно съ цѣлью опредѣлить, насколько мостъ годенъ для прохода войскъ и провоза артиллеріи, и дѣлаетъ на поляхъ чертежъ моста въ профиль и соотвѣтствующую замѣтку относительно его исправленія (см. чер. 202 и легенда, п. 4). Затѣмъ беретъ съ моста направленія вверхъ и внизъ по ручью (чер. 201), наноситъ его и изслѣдуетъ его глубину, для опредѣленія проходимости въ бродъ. Далѣе съемщикъ наноситъ направленіе хребта и тальвега къ сѣверо-западу, очерчиваетъ подошву неровностей по обѣ стороны ручья, вычерчиваетъ замѣтками скаты, идущіе отъ *Грабчины*, и дополняетъ замѣтки ската лѣваго берега. Затѣмъ изображаетъ лугъ, поправляетъ положеніе канавы вправо отъ моста, взявъ съ него визированіе на ея правый край, который, такимъ образомъ, опредѣлится засѣчкою, и набрасываетъ замѣтками неровности за канавой приблизительно, насколько онѣ видны съ моста. Здѣсь съемщикъ можетъ вычертить штрихами всю группу неровностей отъ пруда и до своей точки стоянія или, по крайней мѣрѣ, *обобщить* ихъ горизонталями.

Слѣдуя дальше, съемщикъ наноситъ дорогу вправо и кусты подлѣ нея по перпендикулярамъ опредѣляетъ тальвегъ влѣво отъ дороги (ближайшій) и горизонтальками обрисовываетъ форму лощины.

Достигнувъ *Грабчины*, съемщикъ беретъ направленіе вдоль плетня вправо и, оцѣнивъ на глазъ его длину, наноситъ его условнымъ знакомъ и дополняетъ замѣтки неровностей вправо отъ дороги. То же самое продѣлываетъ онъ относительно окраины деревни, влѣво отъ дороги, достигнувъ колодца. Проходя деревней, просчитываетъ дворы по правой и по лѣвой сторонѣ улицы.

3.) Достигнувъ противоположной окраины (з чер. 201) и отмѣтивъ свою точку стоянія на бумагѣ, съемщикъ прежде всего беретъ направленіе дороги вправо и влѣво, опредѣляя тѣмъ самымъ и контуръ деревни. Затѣмъ оцѣниваетъ на глазъ длину окраины влѣво и изображаетъ деревню условнымъ знакомъ —кварталами, поставивъ въ каждомъ изъ нихъ столько черныхъ точекъ, сколько насчиталъ въ немъ дворовъ. Далѣе беретъ направленіе на группу отдѣльныхъ деревьевъ къ сѣверо-западу и засѣкаетъ ихъ. Наконецъ набрасываетъ неровности замѣтками.

Продолжая работу по вышеописанному, съемщикъ будетъ дѣлать станціи на важнѣйшихъ изгибахъ дороги, начиная каждый разъ отъ нихъ новый счетъ шаговъ и останавливаясь по временамъ между станціями, для нанесенія подробностей мѣстныхъ предметовъ и рельефа, засѣкая предметы, находящіеся въ сторонѣ отъ дороги и дѣлая соотвѣтствующія замѣтки на поляхъ брульона.

Названія населенныхъ пунктовъ, лежащихъ на пути, съемщикъ узнаетъ по прибитымъ на выѣздѣ изъ нихъ таблицамъ. Названія же селеній, лежащихъ въ сторонѣ отъ дороги и всѣ свѣдѣнія о числѣ дворовъ въ нихъ, о количествѣ запасовъ, а равно и свѣдѣнія, куда ведутъ отходящія въ сторону дороги, съемщикъ узнаетъ изъ разспросовъ мѣстныхъ жителей. Тщательно осмотритъ онъ мостъ черезъ *р. Пер*ъ и конструкцію его изобразитъ въ профили на поляхъ съемки (см. чер. 202). Мельницу у дер.

Константиновекъ засѣчетъ съ нѣсколькихъ точекъ и изобразитъ въ перспективномъ видѣ, такъ какъ она, будучи видима съ большей части пути, можетъ служить прекраснымъ ориентировочнымъ пунктомъ.

У ф. *Жабчики* съемщикъ остановится нѣсколько дольше, чтобы осмотрѣть и дробнѣе, а если хватитъ времени, то и снять въ болѣе крупномъ масштабѣ мѣстность вправо отъ дороги, считая ее удобною для бивака. Здѣсь онъ снова можетъ вычертить штрихами или *обобщить* горизонталями всю группу неровностей между первымъ мостомъ и *р. Неръ*.

Достигнувъ *Пинцева*, съемщикъ подробно наноситъ эту деревню и прилежащую мѣстность, гдѣ, по всей вѣроятности, отряду придется стать бивакомъ.

Закончивъ свою полевую работу, съемщикъ вычерчиваетъ ее на томъ же брульенѣ (отнюдь не перечерчивая набѣло). Для этого онъ прежде всего возобновляетъ всѣ контуры мѣстныхъ предметовъ и масштабные знаки, затѣмъ, руководствуясь полевыми замѣтками и отчасти памятью, вычерчиваетъ неровности штрихами, если не сдѣлалъ этого раньше; послѣ этого снова возобновляетъ контуры и условные знаки, дѣластъ подписи дорогъ и населенныхъ пунктовъ, сводитъ въ легенду всѣ разбросанныя на поляхъ замѣтки, чертитъ масштабъ и стрѣлку, дѣлаетъ заголовокъ и подпись, вообще, приводитъ свою съемку въ такой видъ, какъ на чертежѣ 202, заботясь, главнымъ образомъ, о томъ чтобы представить маршрутъ начальнику къ назначенному часу.

Съемка участка мѣстности посредствомъ обходовъ, при незначительномъ времени для работы.

(Глазомѣрная съемка).

Производство съемки участка обходами по дорогамъ, при помощи полевого планшета съ алидадой.

§ 153. Время, предоставленное въ распоряженіе съемщика, вліяетъ на *организацію полевыхъ работъ*, а въ зависимости отъ этого на *точность* и *полноту* съемки.

При ограниченномъ времени, съемщикъ не можетъ примѣнить тѣхъ пріемовъ, которыми производится полуинструментальная съемка. Ему приходится отказаться отъ предварительнаго осмотра мѣстности, съ цѣлью выбора основныхъ точекъ съемки, отъ измѣренія базиса и отъ предварительной тріангуляціи.

Главными линіями для работы, при такихъ условіяхъ, служатъ дороги, такъ какъ, во-первыхъ, онѣ весьма важны въ военномъ отношеніи и потому должны быть сняты возможно тщательнѣе, а во-вторыхъ, представляя менѣе всего препятствій движенію съемщика, онѣ могутъ быть измѣрены съ наибольшею точностью, и самая работа можетъ быть произведена по нимъ легче и быстрѣе. При недостаткѣ дорогъ, за главныя линіи съемщикъ принимаетъ наиболѣе доступныя и удобныя для обо-

зрѣнія окружающей мѣстности направленія или контуры такихъ мѣстныхъ предметовъ, которые важны въ военномъ отношеніи, какъ, напримѣръ, окраина оврага или болота, опушка лѣса и т. п..

Изъ этого слѣдуетъ, что сущность *военно-глазомѣрной съемки* заключается: 1) *въ нанесеніи* на планъ *дорогъ* (или другихъ главныхъ линій) и 2) попутно съ этимъ, *въ нанесеніи подробностей мѣстныхъ предметовъ и неровностей* по ихъ относительному положенію къ главнымъ линіямъ.

И здѣсь удобнѣйшимъ инструментомъ является полевой планшетъ съ алидадою. Вся работа ведется по способу визированія впередъ; направленія по дорогѣ и въ сторону наносятся при посредствѣ алидады; промѣры дѣлаются по дорогѣ шагами, ведя счетъ парамъ отъ станціи до станціи; разстоянія же до предметовъ, находящихся въ сторонѣ отъ дороги, опредѣляются на глазъ, иногда засѣчками.

Масштабъ военно-глазомѣрной съемки, въ виду ограниченности времени для ея производства, принимается мелкій: обыкновенно 100, 200 или 250 саж. въ дюймѣ, при очень большомъ участкѣ.

Главныя требованія отъ нея

Принявъ въ разсчетъ все вышесказанное, къ *военно-глазомѣрной съемкѣ* можно предъявить слѣдующія требованія:

1) Она должна быть *окончена въ данный срокъ*, такъ какъ самый точный и подробный планъ не имѣетъ цѣны, разъ онъ представленъ по минованіи въ немъ надобности;

2) — давать *возможность ориентироваться* по ней въ каждой точкѣ снятаго участка;

3) — давать точное понятіе о предметахъ важныхъ въ военномъ отношеніи и

4) — давать правильное представленіе объ общемъ характерѣ мѣстности.

Большіе и малые участки. Съемка малаго участка. Мѣры для предупрежденія при этомъ грубыхъ ошибокъ.

§ 151. При глазомѣрной съемкѣ, границы участка задаются обыкновенно по дорогамъ, такъ какъ онѣ могутъ быть легко отыскиваемы на мѣстности. За недостаткомъ дорогъ, участокъ можетъ быть мѣстами ограниченъ и другими рѣзко очерченными линіями: рѣкою, оврагомъ, опушкой лѣса и т. п..

Если съ границъ участка можетъ быть снята вся мѣстность внутри его съ достаточною для цѣли съемки полнотою и точностью, то такой участокъ называется *малымъ*, въ противномъ же случаѣ *большимъ*.

Малый участокъ снимается обходомъ по пограничнымъ дорогамъ пріемами маршрутной съемки. Разница заключается лишь въ томъ, что мѣстности по сторонамъ дороги придается нѣсколько большее значеніе, и она наносится съ большею полнотою и точностью, чѣмъ при съемкѣ маршрута.

Кромѣ того, при работѣ участка, съемщику приходится еще заботиться о смыканіи фигуры.

Пограничныя дороги представляютъ собою сомкнутый и, при томъ, криволинейный контуръ, который, при обходѣ его, не всегда удается сомкнуть на планѣ; въ большинствѣ же случаевъ получается невязка, происходящая отъ совокупности ошибокъ угловыхъ и линейныхъ, т. е. отъ неточности въ визированіи и неточнаго измѣренія или откладыванія линій.

Для устраненія возможности подобныхъ ошибокъ, съемщикъ долженъ имѣть въ виду слѣдующее:

1) Число станцій брать какъ можно меньше, чтобы сократить число визированій, а слѣдовательно, и уменьшить величину суммы происходящихъ при этомъ ошибокъ.

2) Послѣ каждаго визированія свѣрять на глазъ углы получаемые на бумагѣ съ соотвѣтствующими углами на мѣстности.

3) Начинать работу по болѣе прямымъ дорогамъ и, при томъ, въ ту сторону, гдѣ мѣстность болѣе открыта. Это даетъ возможность значительную часть участка нанести точнѣе.

4) При всякомъ удобномъ случаѣ повѣрять свою точку стоянія обратнымъ визированіемъ на предметы, нанесеные при началѣ съемки, такъ какъ въ правильности положенія ихъ на планѣ съемщикъ можетъ быть болѣе всего увѣренъ. Напримѣръ, начавъ работу отъ точки A (чер. 203) и ведя ее по направленію, показанному срѣлкою, съемщикъ достигъ мостика I' и нанесъ его промѣромъ отъ точки B. На мосту онъ устанавливаетъ мензулу, ориентируетъ планшетъ и, желая убѣдиться въ правильности своей работы, беретъ обратнымъ визированіемъ направленіе на сарай $Б$. Это направленіе въ данномъ случаѣ проходитъ на планѣ черезъ точку $г$, значитъ, положеніе ея на бумагѣ получилось правильно. Достигнувъ точки E и продѣлавъ въ ней то же самое, что и въ I', съемщикъ замѣчаетъ, что точка c, полученная на планѣ промѣромъ отъ точки $Д$, оказалась въ сторонѣ отъ направленія dc; это доказываетъ, что она опредѣлена неправильно, и ее слѣдуетъ перенести въ c_1.

Смыканіе невязки.

§ 155. Однако всѣ перечисленныя мѣры не всегда могутъ предотвратить возможность невязки. Небольшою невязкою, не превосходящею 0.1 дюйма, почти всегда можно пренебречь, соединивъ на планѣ послѣднюю точку обхода съ начальною. Точно также можно оставить безъ вниманія ошибку и болѣе значительную, если она приходится на мѣстности однообразной: равнинной, лѣсистой, болотистой и т. п.. Но если послѣдняя сторона контура заключаетъ въ себѣ предметы важные въ военномъ отношеніи: мостъ черезъ рѣку, крутой спускъ, селеніе и т. п., то, въ этомъ случаѣ, невязку необходимо своевременно исправить, разложивъ ее на стороны, менѣе важныя.

Положимъ, что заканчивая обходъ участка, съемщикъ получилъ значительную невязку aa_1 (см. чер. 201 планъ), которую нужно разложить на другія стороны. Придя въ исходную точку A, съемщикъ визируетъ на точку $Д$ и прочерчиваетъ на планѣ направленіе ad. На это новое направленіе онъ переноситъ всѣ подробности съ линіи $a_1 d_1$, нѣсколько увеличивъ ея длину. Перейдя въ точку $Д$, съемщикъ беретъ направленіе на точку $Г$ и переноситъ на новое направленіе $dг$ всѣ подробности съ линіи $d_1 г_1$, опять немного увеличивъ или уменьшивъ по своему соображенію ея длину и т. д. до тѣхъ поръ, пока не удастся уничтожить невязку *).

Съемка большого участка; большіе и малые обходы.

§ 156. Съемка *большого участка* можетъ быть произведена или однимъ *большимъ обходомъ*, или *малыми обходами*.

Въ первомъ случаѣ съемщикъ идетъ съемкою по пограничнымъ дорогамъ отъ исходнаго пункта ($Д$, чер. 205) сперва въ одну сторону ($Д$, $Б$, $Е$, $Ж$, $З$) до половины периметра участка, затѣмъ, вернувшись въ исходный пунктъ, продолжаетъ работу въ противоположномъ направленіи ($Д$, $А$, $Ш$, $Г$, $З$); для нанесенія же мѣстности внутри участка, пересѣкаетъ его по внутреннимъ дорогамъ ($Г Б$, $Б А$ и $А Г$). При работѣ малыми обходами, съемщикъ разбиваетъ свой большой участокъ на нѣсколько малыхъ (I, II, III, IV и V чер. 205), число и величина которыхъ зависитъ отъ количества дорогъ, характера мѣстности, времени, предоставленнаго для работы и масштаба.

При недостаткѣ дорогъ, на ровной и открытой мѣстности, при мелкомъ масштабѣ и при недостаткѣ времени, участки приходится дѣлать большіе, а число ихъ меньше; при обратныхъ

*) Перенесеніе подробностей съ одного направленія на другое, съемщикъ можетъ дѣлать при посредствѣ прозрачной бумаги (восковки).

условіяхъ, величина участковъ можетъ быть уменьшена, а число ихъ увеличено.

Разбивку большаго участка на *малые* удобнѣе всего производить по отчетной карточкѣ, которая обыкновенно дается съемщику для опредѣленія границъ его участка. Руководствуясь ею, съемщикъ намѣчаетъ на планшетѣ исходный пунктъ съемки такъ, чтобы весь участокъ удобно помѣстился на одномъ, двухъ, трехъ листахъ, смотря по его величинѣ.

Если съемщикъ не имѣетъ отчетной карточки, то наноситъ исходный пунктъ на планъ, находясь на самой мѣстности, для чего онъ долженъ составить себѣ хотя самое общее представленіе о направленіяхъ и разстояніяхъ на мѣстности до пограничныхъ пунктовъ участка. Дѣлаетъ онъ это отчасти по разспросамъ мѣстныхъ жителей, отчасти изъ личнаго осмотра.

Нанеся *исходный пунктъ*, съемщикъ приступаетъ къ первому обходу. Для чего, выбравъ себѣ дорогу, идетъ по ней съемкою, сворачивая на всѣхъ перекресткахъ всегда въ одну и ту же сторону. Такимъ образомъ, онъ неминуемо долженъ вернуться въ свою *исходную точку*. Такъ, напримѣръ, начавъ работу отъ точки *А* (чер. 205), съемщикъ слѣдуетъ на *Б, В, Г* и возвращается въ *А* съ другой стороны. Окончивъ первый обходъ, съемщикъ дѣлаетъ второй, третій и т. д., пока весь участокъ не будетъ снятъ.

При этомъ, для быстроты и правильности работы, лучше всего примѣняться къ слѣдующимъ общимъ правиламъ:

1) Во избѣжаніе излишней затраты времени и труда, организовать обходы такъ, чтобы не приходилось нѣсколько разъ проходить по однѣмъ и тѣмъ же дорогамъ, хотя совершенно этого избѣгнуть нельзя. Такъ, напримѣръ, если бы для съемки малыми обходами участка, показаннаго на чер. 205, съемщикъ началъ работу отъ точки *Д*, то, окончивъ обходъ участка II, онъ вернулся бы въ точку *Д*, откуда, для слѣдующаго обхода, ему неминуемо пришлось бы пройти второй разъ или по дорогѣ *Д Б*, или по дорогѣ *Д А;* затѣмъ, если бы онъ обошелъ V участокъ, то, вернувшись въ точку *А*, ему пришлось бы, для слѣдующаго обхода, пройти второй разъ или по дорогѣ *А Б*, или по дорогѣ *А Г*.

2) Удобнѣе всего начинать работу со средняго участка, выбирая его, если возможно, на мѣстности ровной и открытой; остальные же участки постепенно примыкать къ нему и другъ

къ другу. Этимъ избѣгается накопленіе ошибокъ, такъ какъ онѣ распредѣляются равномѣрнѣе по всему участку. Въ нашемъ примѣрѣ выгоднѣе начать работу отъ точки *А* и обходить участки по порядку ихъ нумеровъ: окончивъ обходъ I-го участка у точки *А*, пройти къ точкѣ *Д* и примкнуть обходъ къ точкѣ *Б*, уже нанесенной; затѣмъ пройти черезъ точки *Е* и *К* и примкнуть къ *В*; далѣе, пройти черезъ точки *Ж* и *З* и примкнуть къ *Г*; наконецъ, обойти участокъ V отъ *Г* черезъ *И* и примкнуть обходъ къ точкѣ *А*. Такимъ образомъ, только дорога *В Ж* окажется пройденною два раза.

3) Не слѣдуетъ оставлять въ участкѣ ни одной не пройденной дороги. Только нѣкоторыя лѣсныя дороги, имѣющія много развѣтвленій, за недостаткомъ времени, могутъ быть пропущены, при непремѣнномъ условіи показать мѣста, гдѣ онѣ отдѣляются отъ главныхъ путей; кромѣ того, всѣ дороги, входящія въ лѣсъ и выходящія изъ лѣсу, должны быть обозначены на планѣ; такимъ образомъ, останутся непройденными только лѣсные переѣзды съ одной дороги на другую.

4) Каждый день, по окончаніи полевой работы, слѣдуетъ приводить въ ясность свои замѣтки, отдѣлывая въ окончательномъ видѣ всѣ мѣстные предметы, а неровности, насколько возможно, вычерчивать штрихами.

Сравнивая оба способа съемки: *большими* и *малыми обходами*, можно заключить, что послѣдній приводитъ къ болѣе точнымъ результатамъ, и вотъ по какимъ причинамъ:

1) При малыхъ обходахъ, получаются меньшія невязки, чѣмъ при одномъ большомъ обходѣ. Смыканіе невязокъ можетъ быть сдѣлано скорѣе и удобнѣе, по окончаніи каждаго малаго обхода.

2) Ошибки, сдѣланныя на одномъ маломъ участкѣ, не передаются на сосѣдніе, тогда какъ, при съемкѣ большимъ обходомъ, ошибки эти въ значительной мѣрѣ накопляются, съ удаленіемъ съемщика отъ исходной точки.

3) Внутренность участка наносится подробнѣе и точнѣе, при малыхъ обходахъ, такъ какъ мѣстные предметы и рельефъ мѣстности осматриваются при этомъ со всѣхъ сторонъ.

4) Вычерчиваніе плана, при работѣ малыми обходами, можетъ производиться по участкамъ ежедневно, пока у съемщика еще свѣжи въ памяти всѣ мелкія подробности, слѣдовательно, онъ имѣетъ возможность правильнѣе выразить общій характеръ

мѣстности, чѣмъ при работѣ однимъ большимъ обходомъ, когда приступить къ вычерчиванію плана можно только по окончаніи всей съемки.

§ 157. При глазомѣрной съемкѣ, вслѣдствіе недостатка времени, тріангуляція, какъ отдѣльнаго дѣйствія, не совершается; тѣмъ не менѣе, на участкѣ должно быть опредѣлено нѣсколько основныхъ точекъ, которыя послужатъ опорными пунктами для всей съемки. За такія точки принимаются предметы, ясно видимые издали, — *ориентировочные*. Ихъ назначеніе служить, главнымъ образомъ, для повѣрки правильности работы при посредствѣ створовъ, обратныхъ визированій и обратныхъ засѣчекъ, и въ этомъ смыслѣ они называются также *контрольными пунктами* или *повѣрочными сигналами*. Находясь при дорогахъ, контрольные пункты даютъ возможность примыкать къ нимъ работу. Кромѣ того, ихъ створы нерѣдко служатъ съемщику для нанесенія по нимъ нѣкоторыхъ контуровъ (см. стр. 151).

Опредѣленіе основныхъ точекъ посредствомъ промѣра и засѣчекъ. Преимущество, отдаваемое засѣчкамъ. Компасъ какъ средство для ориентированія, при нанесеніи точекъ помощью обратныхъ засѣчекъ.

Разъ *основныя* точки имѣютъ для съемки столь важное значеніе, то и опредѣлены онѣ должны быть съ особенною точностью. Съ другой стороны, при спѣшной работѣ, съемщику приходится наносить ихъ на бумагу попутно, работая по дорогамъ. Помня же (см. § 123), что точность въ опредѣленіи положенія точекъ увеличивается съ уменьшеніемъ числа промежуточныхъ точекъ, служащихъ къ ихъ опредѣленію, съемщикъ старается организовать свою работу такимъ образомъ, чтобы въ началѣ ея, при обходѣ перваго участка нанести, по возможности, большее число *основныхъ* точекъ какъ на обходимомъ, такъ и на смежныхъ съ нимъ участкахъ. Поэтому выгодно начинать работу съ наиболѣе центральнаго участка и отъ такого пункта, который самъ можетъ быть принятъ за *контрольный*. Остальныя *основныя* точки опредѣляются промѣромъ, когда лежатъ на пути слѣдованія съемщика, или же засѣчками, когда лежатъ въ сторонѣ отъ дороги.

Засѣчки въ данномъ случаѣ имѣютъ преимущество въ быстротѣ и точности, особенно, принимая во вниманіе, что промѣръ производится по дорогѣ шагами, а въ сторону на глазъ.

Когда на планъ уже нанесено нѣсколько удачно выбранныхъ *основныхъ* точекъ, съемщикъ всегда имѣетъ возможность, пользуясь компасомъ для ориентировки планшета, не только повѣрить, но даже опредѣлить положеніе своей точки стоянія обратною засѣчкою по двумъ *повѣрочнымъ сигналамъ*.

Нанесеніе подробностей. Значеніе створовъ.

§ 158. При глазомѣрной съемкѣ участка, дорога наносится по способу визированія впередъ, возможно чаще прибѣгая къ повѣркѣ точки стоянія съемщика по створамъ и обратнымъ визированіемъ. Подробности, лежащія при дорогѣ, наносятся промѣромъ, а находящіяся въ сторонѣ — круговымъ визированіемъ, засѣчками, по перпендикулярамъ и по створамъ; послѣдній способъ даетъ самые точные результаты, но примѣнимъ преимущественно на открытой мѣстности, когда внутри участка опредѣлены два, три повѣрочныхъ сигнала, что бываетъ не часто.

Всѣ указанные способы описаны выше (см. §§ 129—132) и примѣняются къ глазомѣрной съемкѣ точно такъ же, какъ и къ полуинструментальной, съ тою только разницей, что, для нанесенія подробностей, съемщикъ, по недостатку времени, не долженъ сходить съ дороги. *Сходы съ дороги допускаются только въ исключительныхъ случаяхъ:*

1) когда по мѣстнымъ условіямъ съ нея не можетъ быть осмотрѣна близъ лежащая мѣстность, (напр., если дорога углубленная, или тянется между высокими плетнями);

2) когда, сойдя съ дороги, съемщикъ можетъ избрать себѣ такой пунктъ, съ котораго открывается обширный кругозоръ;

3) когда, при недостаткѣ дорогъ, съ нихъ не можетъ быть осмотрѣна вся внутренность участка;

4) когда съемщику необходимо подробнѣе изслѣдовать какой-нибудь предметъ, лежащій въ сторонѣ отъ дороги.

Изъ приведеннаго ниже примѣра (см. чер. 206) видно примѣненіе каждаго изъ способовъ нанесенія подробностей.

Съемщикъ началъ работу изъ точки A и обошелъ участокъ въ лѣвую сторону. Вся дорога нанесена у него по способу визированія впередъ (обхода контура). Точки A, $Б$, $В$, $Г$, $Д$ и $Е$ ему служили станціями. Въ точкахъ $а,б,в,г,д,д_1,д_2,е,ж,ж_1,з,и,к,л,а_1$ онъ дѣлалъ остановки. Церковь A, вѣтряная мельница M и крестъ на курганѣ H были его повѣрочными сигналами; при чемъ мельницу онъ засѣкъ изъ точекъ $а$ и $г$, а крестъ изъ точекъ $б$ и $г$. Дойдя до перекрестка дорогъ $В$, съемщикъ замѣтилъ, что стоитъ въ створѣ церкви съ крестомъ; очевидно, что и на планѣ тотъ же перекрестокъ, полученный промѣромъ отъ станціи $Б$, долженъ быть въ створѣ церкви съ крестомъ. Если бы онъ оказался на планѣ внѣ этого створа, напр., въ точкѣ $В_1$, то положеніе его съемщикъ исправилъ бы, перенеся его изъ точки $В_1$ въ $В$, затѣмъ, при дальнѣйшей работѣ, точку $В$ принялъ бы за исходную и отъ нея взялъ бы новое направленіе и велъ бы новый счетъ шаговъ. Точно такъ же съемщикъ повѣрилъ положеніе точки $З$ по створу $МА$ и точку $Д$ по створу $МН$. Точка $ж$ повѣрена обратнымъ визированіемъ на верстовой столбъ $г$, а точка $Е$ обратною засѣчкою по точкамъ $М$ и $Н$. При такой части повѣрокъ точки стоянія съемщика, если и можетъ получиться неязка, то самая ничтожная.

Мосты *б,е* и *з*, окраины деревень *а* и a_1, *ж* и $ж_1$ и верстовой столбъ *г* нанесены *промѣромъ* отъ ближайшихъ станцій.

По способу визированія нанесенъ ручей вправо и влѣво отъ моста *б* и сарай у ручья; далѣе, изъ точки *в* — отдѣльное дерево и канава; изъ точки *Б* — кладбище и отдѣльный дворъ; изъ точекъ *Д* и *и* — опушка лѣса.

Засѣчками, кромѣ точекъ *Н* и *М*, нанесены: вершинка *п* и рощица *р*.

По перпендикулярамъ нанесенъ огородъ *от* и озеро *кл*.

Наконецъ, *по створамъ* нанесенъ контуръ кустовъ у деревни *Г* слѣдующимъ образомъ. Изъ точки *д*, съемщикъ замѣтилъ, что опушка кустовъ касается створной линіи на мельницу, а потому соединилъ на планѣ свою точку стоянія съ точкою *М*; въ точкахъ *е*, *ж* и *з* онъ сдѣлалъ то же самое относительно створныхъ линій *еН*, *жг* и *зН*; наконецъ, изъ точки *з*, наблюдая створъ *зе*, замѣтилъ, что ручей, ограничивающій кусты съ сѣвера, протекаетъ въ 20—30 парахъ отъ створа *зе* и, сообразно этому, изобразилъ ручей. Такимъ образомъ, на планѣ получились границы площади, занимаемой кустами. Само собою разумѣется, что контуръ кустовъ могъ бы быть опредѣленъ и прямыми визированіями вдоль опушки изъ тѣхъ же точекъ стоянія, но результаты получились не столь точными, потому что при этомъ могли бы произойти угловыя ошибки; нанесеніе же контура по створамъ предметовъ, опредѣленныхъ засѣчками въ началѣ съемки, исключаетъ возможность угловыхъ ошибокъ. По той же причинѣ створы могутъ служить и для повѣрки правильности нанесенныхъ уже контуровъ.

Положимъ, съемщикъ изъ точки *с* взялъ направленіе вдоль середины озера и, оцѣнивъ разстояніе до него, его длину и ширину, на глазъ нанесъ озеро (см. пунктиръ на планѣ); затѣмъ, съ моста *б*, взялъ направленіе вдоль ручья къ сѣверу и оцѣнивъ на глазъ разстояніе $бб_1$ до изгиба ручья, нанесъ его колѣна: $с_1б_1$ и $б_1б$; дойдя до точки *Е*, съемщикъ замѣтилъ, что верховье озера заходитъ немного за створную линію *ЕН*. Думая, что оно на самомъ дѣлѣ длиннѣе, чѣмъ ему показалось сначала, съемщикъ удлиняетъ его такъ, чтобы оно и на планѣ перехватывало своимъ верховьемъ за створъ *ЕН*; но достигнувъ точки *л*, онъ видитъ, что озеро своимъ южнымъ берегомъ едва касается створа *лН*. ручей же протекаетъ параллельно этому створу въ самомъ незначительномъ отъ него разстояніи. Слѣдовательно, положеніе озера и ручья было нанесено ошибочно, и его нужно исправить, какъ показано на чертежѣ.

Въ заключеніе нужно сказать, что, обходя участокъ, съемщикъ долженъ снимать мѣстность не только внутри границъ его, но и внѣ ихъ, насколько это можетъ быть выполнено съ пограничныхъ дорогъ. Это необходимо, во-первыхъ, потому, что иначе съемка не вполнѣ точно выразитъ характеръ мѣстности и можетъ дать о ней превратное представленіе. такъ, напр., на черт. *206*, не будь нанесены неровности и лѣсъ къ сѣверу отъ дороги *ГД*, можно бы принять эту мѣстность за открытую равнину; не будь нанесенъ восточный берегъ озерка $кл_1$, его можно бы принять за обширное озеро или заливъ; во-вторыхъ, это

необходимо потому, что иначе на пограничныхъ дорогахъ подчасъ было бы трудно ориентироваться и невозможно дѣлать никакихъ соображеній относительно дѣйствія войскъ и, наконецъ, потому, что иначе затруднилась бы сводка отдѣльныхъ смежныхъ съемокъ въ одинъ общій планъ.

Нанесеніе неровностей. Натуральныя линіи, бергштрихи и горизонтали.

§ 159. На глазомѣрной съемкѣ неровности наносятся безъ предварительнаго опредѣленія высотъ точекъ мѣстности.

Сущность этой работы заключается въ нанесеніи на планъ всѣхъ тѣхъ данныхъ, которыя даютъ возможность вычертить неровности штрихами. Сюда относятся:

а) натуральныя точки и линіи, т. е. вершины, сѣдловины, дно углубленій, уступы, хребты, тальвеги, подошвы, окраины, перегибы скатовъ и обрывы;

б) направленіе и крутизна скатовъ;

в) очертаніе и взаимное расположеніе частей неровностей;

г) приблизительное командованіе точекъ и

д) группировка, т. е. общая связь и общій характеръ неровностей.

Всѣ эти данныя выражаются въ полѣ посредствомъ *замѣтокъ: натуральныхъ линій, бергштриховъ, горизонталей* (см. § 138) и *обобщающихъ горизонталей.*

Нанесеніе натуральныхъ линій.

§ 160. Нанесеніе *замѣтокъ* производится съемщикомъ во время самаго обхода участка по дорогамъ одновременно съ нанесеніемъ прочихъ мѣстныхъ предметовъ и совершенно такими же способами. Затрудненія въ данномъ случаѣ будутъ заключаться въ томъ, что натуральныя точки и линіи на мѣстности не представляютъ собою ясно очерченныхъ контуровъ, а потому онѣ трудно уловимы.

Вершины, сѣдловины, уступы, дно углубленій наносятся или промѣромъ, если находятся на самомъ пути съемщика, или засѣчками, если лежатъ въ сторонѣ, или же визированіемъ, если лежатъ близко отъ дороги. Въ послѣднемъ случаѣ съемщикъ, взявъ на нихъ направленіе, наноситъ ихъ на этомъ направленіи по разстоянію, оцѣнивая его на глазъ. Такъ опредѣляется только положеніе натуральныхъ точекъ на планѣ; самый же контуръ ихъ съемщикъ наноситъ на глазъ, внимательно всмотрѣвшись въ ихъ очертанія на мѣстности.

Тальвеги, хребты, подошвы, перегибы скатовъ и *обрывы* могутъ быть нанесены или по перпендикулярамъ, когда они слѣдуютъ вдоль дороги, или посредствомъ визированія, когда они или ихъ продолженія пересѣкаютъ дорогу; при этомъ, если они

дѣлаютъ изгибы, то съ дороги должно быть взято направленіе каждаго колѣна.

Кромѣ того, натуральныя точки и линіи наносятся также на глазъ по относительному положенію своему къ изображеннымъ уже на планѣ контурамъ мѣстныхъ предметовъ.

Положимъ, съемщикъ слѣдуетъ по дорогѣ *АБ* (чер. 207). Уступъ *Г*, вершину *а* и сѣдловину *е* онъ нанесетъ промѣромъ: вершину *в* визированіемъ изъ точки *и*; вершину *б* засѣчкою изъ точекъ *Г*, *а* и *и*; сѣдловину *д*— визированіемъ изъ точки *а*; тальвеги *ел* и *ен*—визированіемъ изъ точки *е*: колѣно тальвега *нк*—по перпендикулярамъ отъ линіи *ис*; колѣно *оп*—на глазъ изъ точки *и*, имѣя уже на планѣ сѣдловину *д* и точку *н*: колѣна тальвега: *ло*, *оз* и *зм*—визированіемъ изъ точекъ *г* и *з*; хребты: *аф*—визированіемъ изъ *а*, *Гт* и *Гу*—визированіемъ изъ *Г*. *уб*—на глазъ изъ точки *а*, имѣя уже нанесенными точку *б* и направленіе *ау*: части подошвы: *пп* и *тт*—визированіемъ изъ точекъ *А* и *Б*: *кк*—визированіемъ изъ точки *с* и *кк* по перпендикулярамъ съ линіи *сБ*.

Нанесеніе бергштриховъ и горизонталей.

§ 161. *Направленіе ската* на мѣстности глазъ съемщика схватываетъ безъ особеннаго труда. Стоитъ только ему вообразить, что на землю въ извѣстномъ мѣстѣ вылито ведро воды и затѣмъ рѣшить вопросъ, куда должна потечь вода. Тогда линія водостока представитъ собою направленіе ската въ данномъ мѣстѣ. Оно наносится на планъ въ видѣ *бергштриха* по относительному положенію своему къ изображеннымъ уже на планѣ контурамъ и натуральнымъ точкамъ и линіямъ.

Труднѣе дается глазомѣрная оцѣнка *крутизны* ската. Неопытный съемщикъ всегда склоненъ сдѣлать ошибку въ большую сторону, т. е. оцѣнить покатость круче, чѣмъ она есть въ дѣйствительности. Пособіемъ ему въ этомъ дѣлѣ можетъ служить эклиметръ простѣйшаго устройства (см. § 97).

Для оцѣнки крутизны ската, лежащаго прямо передъ съемщикомъ, онъ становится на одно колѣно и, выбравъ точку мѣты: (кустикъ, травку, камень и т. п.) на высотѣ глаза, визируетъ на нее по ребру эклиметра.

Если съемщику приходится оцѣнивать крутизну ската, наблюдая его въ профиль, онъ ставитъ эклиметръ передъ собою плашмя и, придавъ его верхнему ребру такой наклонъ, какой имѣетъ скатъ, замѣчаетъ градусъ по отвѣсу. Можно также въ этомъ случаѣ сравнить заложеніе ската съ его высотою и по таблицѣ заложеній опредѣлить крутость, принимая для

простоты вычисленія, что, при 1° крутизны, заложеніе равняется не 57,3, а 60 высотамъ, и что для остальныхъ разрядовъ это отношеніе измѣняется пропорціонально градусамъ крутизны; такъ, напр., если съемщикъ замѣчаетъ, что заложеніе ската въ три раза больше высоты его, то это соотвѣтствуетъ 60°: 3=20°.

Наконецъ, крутизну скатовъ, лежащихъ въ сторонѣ, можно оцѣнивать лишь съ большимъ приближеніемъ.

Крутизна ската, опредѣленная такъ или иначе, прописывается въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ на планѣ, при чемъ, предѣлы ея выражаются или длиною бергштриха, при которомъ она проставлена, или горизонталями.

Горизонтали, кромѣ обозначенія вершинъ, сѣдловинъ и дна углубленія, употребляются, какъ извѣстно (см. § 138), также для выраженія формы скатовъ (лощинъ, отроговъ).

Для проведенія горизонталей, съемщикъ старается уловить глазомъ на мѣстности точки одного уровня, или иначе, замѣтивъ передъ собою какую-нибудь точку, мысленно проводитъ вправо и влѣво отъ нея линію такъ, чтобы она была перпендикулярна ко всѣмъ водостокамъ даннаго ската, и такимъ образомъ получаетъ на мѣстности воображаемую горизонталь. Затѣмъ онъ замѣчаетъ, черезъ какія точки мѣстности должна проходить эта горизонталь, и какой видъ она будетъ имѣть въ планѣ, и по этимъ даннымъ, соображаясь съ очертаніемъ скатовъ, наноситъ ее на бумагу. Разумѣется, это можетъ быть выполнено только на очень ограниченномъ протяженіи, а потому и не слѣдуетъ проводить сразу длинныхъ горизонталей, чтобы не впадать въ грубыя ошибки.

Для большей точности въ опредѣленіи точекъ одного уровня на мѣстности, можно рекомендовать съемщику слѣдующій пріемъ. Приведя планшетъ по возможности точнѣе въ горизонтальное положеніе, пригнуться и, направивъ лучъ зрѣнія такъ, чтобы онъ скользилъ по поверхности планшета, замѣчать, черезъ какія точки проходитъ продолженіе той же плоскости. Работая на пашкѣ, точки одного уровня можно наблюдать черезъ верхнее ребро эклиметра, держа его передъ собою плашмя *на высотѣ глаза* и, при томъ, такъ, чтобы отвѣсъ его совпадалъ съ нулевымъ дѣленіемъ, или же черезъ карандашъ, держа его передъ собою горизонтально. Однако эти пріемы примѣнимы лишь въ томъ случаѣ, когда съемщикъ можетъ наблюдать скаты выше своей точки стоянія, въ противномъ случаѣ ему приходится проводить горизонтали исключительно по соображенію съ формою скатовъ.

Горизонталями необходимо выражать верховье и устье лощинъ, начало и подошву отроговъ; кромѣ того, онѣ проводятся въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ скаты мѣняютъ свою форму, а также для связи отдѣльныхъ частей неровностей.

Горизонтальки и бергштрихи должны быть взаимно перпендикулярны, дополнять другъ друга и замѣнять, а поэтому въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ рельефъ разнообразенъ, форма скатовъ и отдѣльныхъ частей неровностей выражается по преимуществу однѣми горизонтальками; бергштриховъ же тамъ не ставятъ и ограничиваются отмѣтками крутизны, прописывая ихъ между горизонтальками. Наоборотъ, на мѣстности однообразной, съ пологими скатами, гдѣ отдѣльныя части неровностей и натуральныя линіи неуловимы, рельефъ выражается почти исключительно одними бергштрихами.

Обобщенія при выраженіи формы неровностей.

§ 162. Всѣ разнообразныя замѣтки, наносимыя на мѣстности, по мѣрѣ ихъ накопленія, *обобщаются*, т. е. связываются между собою общими горизонталями.

Сводку эту лучше всего производить въ полѣ, если мѣстность позволяетъ охватить глазомъ болѣе или менѣе значительную часть снятаго пространства; въ противномъ случаѣ, можно этимъ заняться и по окончаніи полевой работы, руководствуясь отчасти памятью, но, главнымъ образомъ, своими замѣтками.

Прежде всего проводятъ подошвенную горизонталь (ΔΔ.... чер. 208), *чтобы этимъ сразу выдѣлить изъ цѣлыя массы неровностей, отдѣливъ ихъ одну отъ другой; затѣмъ, для обобщенія отдѣльныхъ группъ рельефа, проводятъ среднюю горизонталь* (ВВ или ВВ), *охватывая ею вершины съ сѣдловинами и уступами; остальныя горизонтали между сѣдловинами и подошвою и выше сѣдловинъ проводятся по мѣрѣ надобности, преимущественно уже во время самаго вычерчиванія съемки штрихами.*

Подошвенная горизонталь обрисовывается обыкновенно сама собою, по мѣрѣ развитія съемки; проведеніе же *среднихъ горизонталей* дѣлается слѣдующимъ образомъ. Начавъ отъ какой-нибудь сѣдловины, тянутъ горизонтальки, ее выражающія, въ четыре стороны такъ, чтобы онѣ пересѣкли всѣ встрѣчающіяся бергштрихи подъ прямыми углами и были бы параллельны горизонталькамъ, сливаясь съ тѣми изъ нихъ, которыя имъ попадаются на пути. Если на участкѣ не окажется сѣдловины, то *среднюю горизонталь* начинаютъ отъ какой-нибудь средней по высотѣ точки и тянутъ горизонталь въ нѣ стороны. Концы этихъ

отрѣзковъ горизонтали должны сойтись гдѣ-нибудь съ противоположной стороны. Но это не всегда такъ бываетъ. Горизонтали могутъ не сомкнуться, что не имѣетъ особеннаго значенія, такъ какъ роль ихъ только вспомогательная для проведенія впослѣдствіи штриховъ, а потому съемщикъ исправляетъ оказавшуюся погрѣшность, сводя концы горизонталей по своему соображенію. Надо помнить, что *обобщающія горизонтали* лишь приблизительно представляютъ собою точки одного уровня и проводятся не при одинаковой высотѣ сѣченія, а потому было бы ошибочнымъ, если бы съемщикъ задался цѣлью получить на глазомѣрной съемкѣ цѣлую систему горизонталей, проходящихъ на равныхъ высотахъ одна надъ другою и выражающую всѣ свойства неровностей, какъ указано выше въ § 54.

Глазомѣрное опредѣленіе командованія точекъ и выраженіе его на планѣ посредствомъ чиселъ.

§ 163. Глазомѣрное опредѣленіе командованія точекъ на мѣстности дѣло далеко не легкое. Здѣсь все зависитъ отъ глазомѣра, находчивости и опытности съемщика, и никакихъ положительныхъ правилъ дать для этого нельзя. Можно только указать на нѣкоторыя сноровки, безъ которыхъ легко впасть въ грубыя ошибки.

1) Оцѣнивать командованіе можно только для точекъ, лежащихъ недалеко одна отъ другой.

2) Сравнивая высоты двухъ точекъ, лучше всего располагаться въ сторонѣ отъ нихъ и на равномъ отъ обѣихъ разстояніи или между ними, на общей имъ обѣимъ точкѣ, напр., при оцѣнкѣ относительнаго командованія двухъ смежныхъ вершинъ, можно стать на ихъ общей сѣдловинѣ. Становиться же вблизи ихъ створа или на самомъ створѣ не рекомендуется, такъ какъ въ этомъ случаѣ оцѣнка будетъ зависѣть отъ относительной высоты глаза и направленія луча зрѣнія. Если лучъ зрѣнія направленъ снизу вверхъ (чер. 209), то ближняя, хотя и низшая точка A, можетъ казаться выше дальней B, потому что закроетъ её собою; наоборотъ, при лучѣ зрѣнія, идущемъ сверху внизъ (чер. 210), ближайшая высокая точка A можетъ показаться ниже дальнѣйшей, въ дѣйствительности болѣе низкой B, потому что послѣдняя (B) будетъ выступать изъ-за луча зрѣнія, скользящаго по первой (A).

3) Самую оцѣнку лучше всего производить, направивъ лучъ зрѣнія по верхнему ребру эклиметра, держа его плашмя передъ собою, или же, сравнивая скаты отъ общей сѣдловины въ обѣ стороны, принимать въ разсчетъ длину и крутизну скатовъ.

4) При сравненіи высоты какой-нибудь отдаленной точки съ точкою стоянія, можно руководствоваться слѣдующими соображеніями: если наблюдаемая точка касается видимаго горизонта съемщика, то она равна по высотѣ съ точкою стоянія; если она кажется выше горизонта и проектируется на небо, то она выше точки стоянія; наконецъ, если она проектируется на землю, то она ниже точки стоянія.

5) При оцѣнкѣ командованія точекъ, отдаленныхъ другъ отъ друга, нужно сравнивать ихъ высоты съ высотами промежуточныхъ точекъ, постепенно переходя отъ ближайшихъ къ дальнѣйшимъ.

Само собою разумѣется, что такая оцѣнка командованія даже самымъ опытнымъ съемщикомъ можетъ быть сдѣлана лишь приблизительно.

На планѣ ограничиваются обыкновенно нумераціей вершинъ для показанія, которая изъ нихъ выше; такъ, самыя высокія обозначаются I, слѣдующія за ними по высотѣ—II, слѣдующія —III и т. д.; одинаковыя по высотѣ точки обозначаются и одинаковыми цыфрами.

Съемка обходами при помощи папки съ компасомъ.

§ 164. Замѣна легкой мензулы папкою съ компасомъ значительно ускоряетъ работу, потому что въ первомъ случаѣ тратится много времени и труда на установку и переносъ инструмента, кромѣ того, всѣ геодезическія дѣйствія, при работѣ на папкѣ, упрощаются. Но, вмѣстѣ съ тѣмъ, работа становится менѣе точною вслѣдствіе неустойчивости планшета (особенно въ вѣтреную погоду) и трудности въ одно и то же время визировать черезъ карандашъ и наблюдать ориентировку. Эти затрудненія вызываютъ нѣкоторыя особенности въ работѣ.

1) При нанесеніи предметовъ, обязательно держать папку ориентированною и стоять лицомъ къ предмету.

2) Возможно чаще прибѣгать къ контрольнымъ дѣйствіямъ, т. е. повѣрять свою точку стоянія и положеніе нанесенныхъ уже предметовъ по створамъ и обратнымъ визированіемъ.

3) Для засѣчекъ не слѣдуетъ ограничиваться двумя только направленіями, а брать визированія съ трехъ, четырехъ точекъ.

Вычерчиваніе и окончательная отдѣлка глазомѣрной съемки.

§ 165. По окончаніи полевой работы, съемку слѣдуетъ вычертить на томъ же *брульонѣ* *), который получился въ полѣ. Для вычерчиванія употребляется исключительно черный карандашъ.

*) *Брульономъ* называется результатъ полевой работы, т. е. не вычерченная еще съемка.

Основаніемъ для всего плана служатъ полевыя замѣтки, а потому ихъ отнюдь не слѣдуетъ стирать резиной. Вытираются только визирныя линіи и то не сразу, а по мѣрѣ надобности.

Прежде всего возобновляютъ всѣ контуры чѣтныхъ предметовъ и масштабные знаки.

Затѣмъ приступаютъ къ вычерчиванію неровностей штрихами, для чего, по отмѣченнымъ замѣткамъ, которыми выражены рельефы, проводятъ горизонтали, но настолько слабо, чтобы потомъ не представляло труда ихъ стереть. Проведеніе горизонталей начинается отъ сѣдловинъ, т. е. отъ обобщающихъ горизонталей вверхъ до вершинъ и внизъ до подошвы. Горизонтали проводятся нормально къ бергштрихамъ и параллельно горизонталькамъ и на такомъ другъ отъ друга разстояніи, которое соотвѣтствуетъ длинѣ принятаго съемщикомъ штриха при данномъ масштабѣ, въ зависимости, конечно, отъ крутизны скатовъ. Вычерчиваніе штрихами ведется по нивелѣ для военно-глазомѣрныхъ съемокъ, въ обыкновенномъ порядкѣ, т. е., начиная отъ вершинъ, при чемъ, толстота штриховъ сообразуется не столько съ разстояніемъ между горизонталями, сколько съ отмѣтками крутизны на бруліонѣ. Полевыя замѣтки и горизонтали подчищаются резиной постепенно, по мѣрѣ черченія, линій въ томъ мѣстѣ, гдѣ нужно уже ставить штрихи.

Покончивъ съ рельефомъ, вытягиваютъ дороги, заполняютъ контуры условными знаками, т. е. вычерчиваютъ населенные пункты, набрасываютъ лѣса, луга, болота и проч., возобновляютъ масштабные знаки, которые при штриховкѣ могли затереться, вычерчиваютъ постоянные ориентировочные предметы, дѣлаютъ подписи дорогъ и населенныхъ пунктовъ и приводятъ въ порядокъ легенду (см. § 151).

Чтобы придать чертежу большую наглядность, употребляютъ иногда голубой карандашъ для отдѣлки водъ и дѣлаютъ ландшафтныя изображенія предметовъ, особенно бросающихся въ глаза на мѣстности.

Внизу съемки чертится линейный масштабъ въ саженяхъ, а гдѣ-нибудь сбоку, на свободномъ мѣстѣ, стрѣлка NS. Кромѣ того, вверху съемки дѣлается заголовокъ, указывающій родъ съемки, квадратное ея содержаніе, и съ какимъ инструментомъ она производилась, а внизу, справа,—подпись: званіе или чинъ и фамилія работавшаго, число, мѣсяцъ и годъ работы, а если работа выполнена въ одинъ день, то и число рабочихъ часовъ въ полѣ и при вычерчиваніи. *Рамокъ и никакихъ украшеній дѣлать не слѣдуетъ.*

Примѣръ главнѣйшей съемки участка на папкѣ съ компасомъ.

§ 166. Съемщикъ получилъ приказаніе снять въ масштабѣ 100 саж. въ 1 дюйм. участокъ мѣстности между деревнями: *Застырье*, *Прусиновичи* и *Тересборъ* и дорогами *изъ Казимержа на Залѣсье* и *на Маковку*. Работа должна быть окончена въ трехдневный срокъ.

Запасясь отчетной карточкой участка (см. чер. 211), папкой съ компасомъ, масштабной линейкой, графленой бумагой и чертежными принадлежностями, съемщикъ отправляется въ *д. Тересборъ*, какъ въ болѣе центральный пунктъ участка. Если ему неизвѣстенъ размѣръ собственныхъ его шаговъ, то онъ воспользуется первой попавшейся по пути почтовой дорогой съ верстовыми столбами, чтобы измѣрить свои шаги, просчитавъ парами двѣ, три версты, и составить себѣ масштабъ шаговъ.

Если съемщику не дана отчетная карточка, и ему негдѣ достать карты, назначенной ему для съемки мѣстности, то, прибывъ въ какой-либо пунктъ участка, напр. въ *д. Прусиновичи* и, узнавъ отъ мѣстныхъ жителей названія окрестныхъ деревень, онъ взглядываетъ на компасъ, заключаетъ, что попалъ въ сѣверо-восточный уголъ своего участка и что ему удобнѣе начать работу отъ *Тересбора*. Придя *въ Тересборъ* иставъ на дорогѣ между восточной и сѣверной группами домовъ (см. чер. 213), съемщикъ кладетъ себѣ на папку кусокъ чистой бумаги, намѣчаетъ на немъ свою точку стоянія и, взявъ направленіе на *Прусиновичи* и на *Залѣсье* (если послѣдній невиденъ, то приблизительно по указаніямъ жителей), обозначаетъ на этихъ направленіяхъ названные пункты по разстоянію ихъ отъ точки стоянія, задавшись масштабомъ 1 верста въ дюймѣ. Затѣмъ разспрашиваетъ жителей, гдѣ находится *д. Казимержъ*, и наноситъ на бумагу приблизительно какъ ее такъ и дороги отъ нее на *Залѣсье* и на *Маковку*; узнавъ же что послѣдняя дорога проходитъ мимо постоялаго двора, наноситъ и этотъ пунктъ. Далѣе узнаетъ, какія дороги пересѣкаютъ участокъ, набрасываетъ ихъ приблизительно на ту же бумажку, проводитъ меридіональную стрѣлку, справившись предварительно съ компасомъ, и получаетъ такимъ образомъ отчетную карточку (см. чер. 211).

Далѣе съемщикъ опредѣляетъ размѣры листа графленки, которую онъ долженъ прикрѣпить къ папкѣ. Для этого онъ обводитъ отчетную карточку рамкою, двѣ стороны которой были бы параллельны стрѣлкѣ NS, двѣ другія перпендикулярны къ нимъ. Затѣмъ увеличиваетъ стороны рамки въ пять разъ (такъ какъ масштабъ карточки въ пять разъ мельче масштаба будущей его съемки) и прибавляетъ къ этому еще по 1—1½ дюйма для того, чтобы было гдѣ помѣстить впослѣдствіи легенду, и чтобы участокъ не сошелъ съ листа въ случаѣ, если разстоянія на карточкѣ окажутся не совсѣмъ вѣрными. Графленку онъ прикалываетъ къ планшету кнопками, или еще лучше приклеиваетъ облатками.

Послѣ этого съемщикъ выбираетъ себѣ исходный пунктъ близъ *д. Тересборъ*, у перекрестка дорогъ, обозначеннаго указателемъ, и по карточкѣ дѣлаетъ соображенія относительно обходовъ, т. е. разбиваетъ свой большой участокъ на малые и занумеровываетъ ихъ на карточкѣ въ той послѣдовательности, въ какой намѣренъ ихъ обходить (см. чер. 211).

Для перенесенія выбранной начальной точки на графленку такъ, чтобы весь участокъ удобнѣе уложился на бумагу, съемщикъ примѣняетъ такой пріемъ.

Проведя на отчетной карточкѣ діагонали, кладетъ ее на планку такъ, чтобы центръ карточки *O* совпалъ съ центомъ графленки и длинныя стороны рамки карточки были бы параллельны длиннымъ краямъ бумаги, на которой тутъ же обозначаетъ сѣверъ и югъ стрѣлкою или просто буквами *N* и *S*, сообразно со стрѣлкою *NS* на карточкѣ. Затѣмъ, приложивъ линейку къ центру *o* и къ перекрестку дорогъ *a* (исходная точка) на карточкѣ, прочерчиваетъ слегка линію *oa*, продолживъ ее и по графленкѣ. Послѣ этого, взявъ циркулемъ или бумажкой разстояніе *oa* на карточкѣ, откладываетъ его отъ центра по прочерченной линіи пять разъ и получаетъ такимъ образомъ положеніе начальной точки на бумагѣ. Наконецъ, сообразивъ по расположенію дорогъ на карточкѣ, что ему предстоитъ больше всего двигаться на западъ и на сѣверъ, съемщикъ привинчиваетъ компасъ въ юго-восточномъ углу планки, чтобы во время работы имѣть его ближе къ глазу.

Покончивъ всѣ подготовительныя работы, съемщикъ приступаетъ уже къ нанесенію мѣстности.

А.) Ставъ въ исходной точкѣ *a* (чер. 212), онъ наноситъ направленія дорогъ: 1) на *д. Прусиновицe*, 2) ея продолженія къ югу, 3) *на Катаржиновъ* и 4) къ юго-западу, мимо крайнихъ избъ *Тересбора*, а также визируетъ на вѣтряную мельницу, на вершинѣ къ сѣверо-западу. Измѣривъ ширину дороги на *Прусиновицe* (10 паръ) и видя, что она должна выразиться въ масштабѣ съемки, онъ въ этомъ размѣрѣ намѣчаетъ ее слегка въ обѣ стороны отъ перекрестка: остальныя двѣ дорожки обозначаетъ условнымъ знакомъ для проселочныхъ дорогъ, т. е. въ одну черту; затѣмъ изображаетъ условнымъ знакомъ указатель дорогъ и приступаетъ къ нанесенію неровностей.

Вглядываясь въ рельефъ, съемщикъ замѣчаетъ, что стоитъ на хребтѣ отрога, идущаго къ сѣверо-востоку отъ вершины, которая находится къ юго-западу отъ его точки стоянія. Повернувшись лицомъ внизъ по хребту и взявъ его направленіе, съемщикъ замѣчаетъ, что отрогъ оканчивается саженяхъ во ста отъ перекрестка дорогъ небольшою площадкою, къ которой справа и слѣва сходятся двѣ лощины, сливающіяся далѣе въ одну, направленіе которой совпадаетъ съ продолженіемъ нанесенной хребтовой линіи. Принявъ все это въ соображеніе, съемщикъ намѣчаетъ приблизительно часть вершины горизонталькою, обрисовываетъ форму отрога и лощины горизонтальками же, набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ и проставляетъ при нихъ соотвѣтствующіе градусы крутизны, которую опредѣляетъ на глазъ.

Покончивъ работу въ точкѣ *a*, съемщикъ двигается по большой дорогѣ на *Тересборъ*, ведя счетъ шаговъ парами.

Дойдя до окраины деревни, онъ дѣлаетъ остановку, откладываетъ пройденное отъ перекрестка дорогъ разстояніе по масштабу шаговъ, затѣмъ беретъ направленіе вдоль плетня къ западу, оцѣниваетъ его длину, изображаетъ плетень и первый дворъ деревни условными знаками и показываетъ бергштрихомъ паденіе ската отъ вершины къ своей точкѣ стоянія.

Пройдя дальше, до второй избы и вглядываясь въ мѣстность, съемщикъ замѣчаетъ, что стоитъ на тальвегѣ, такъ какъ впереди его подъемъ, сзади

спускъ, а влѣво лощина, заключенная между двумя отрогами. Онъ беретъ направленіе тальвега, обрисовываетъ форму лощины горизонталями, набрасываетъ бергштрихи и отмѣчаетъ при нихъ крутизну скатовъ лощины. Слѣдуя дальше, онъ наноситъ каждый дворъ промѣромъ по дорогѣ, не входя въ подробности его устройства, сараи на задворкахъ изображаетъ приблизительно, насколько они видны съ дороги, а огороды обозначаетъ буквами *ог.*

Дойдя до конца деревни и отложивъ пройденное отъ точки *а* разстояніе по масштабу шаговъ, съемщикъ беретъ направленіе плетня вправо; оцѣниваетъ на глазъ его длину до выступа и величину самаго выступа и по этимъ даннымъ наноситъ южную окраину деревни. Отрогъ закрываетъ собою отъ взоровъ съемщика всю мѣстность, лежащую влѣво отъ дороги, поэтому онъ сходитъ съ пути, выбираетъ себѣ такую точку *п*, съ которой можно бы осмотрѣть весь рельефъ влѣво отъ дороги, опредѣляетъ свою точку стоянія обратнымъ визированіемъ на крайнюю избу д. *Тересбора*, при чемъ разстояніе *оп* оцѣниваетъ и наноситъ на глазъ.

Изъ точки *п* онъ беретъ направленіе внизъ и вверхъ по хребту, обрисовываетъ горизонталями форму отрога, на которомъ стоитъ, и лога къ востоку; опредѣляетъ направленія скатовъ въ различныхъ точкахъ: оцѣниваетъ на глазъ ихъ крутизну и выражаетъ это бергштрихами съ отмѣтками. Послѣ этого, вернувшись въ точку *О*, съемщикъ продолжаетъ движеніе по дорогѣ.

Б) Дойдя до перекрестка дорогъ *(б)*, онъ останавливается, откладываетъ по масштабу шаговъ разстояніе отъ точки *а* и наноситъ направленія дорогъ: 1) по продолженію своего пути, 2) на Маювку и 3) къ западу. Но такъ какъ послѣдняя дорога не прямая, то онъ беретъ направленіе на крайнюю избу *(в)* и замѣчаетъ только при дорогѣ нѣкоторую точку *р*, кустикъ, высокую травку, камень и т. п. или, за отсутствіемъ такихъ предметовъ, оцѣниваетъ на глазъ разстояніе до того мѣста, откуда дорога начинаетъ уклоняться влѣво отъ линіи визированія. Всѣ три дороги имѣютъ достаточную ширину, такъ что могутъ быть выражены въ масштабѣ съемки, а потому съемщикъ намѣчаетъ ихъ въ двѣ черты и участокъ дороги *аб* вытягиваетъ также въ двѣ черты. Покончивъ съ дорогами, онъ изображаетъ кузницу и приступаетъ къ нанесенію рельефа. Здѣсь онъ ограничится тѣмъ, что набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ съ проставленіемъ при нихъ крутизны скатовъ, оцѣниваемой на глазъ. Зато пройдя паръ 75—100 по дорогѣ на *Маювку* и остановившись въ точкѣ *с*, онъ всматривается въ мѣстности и замѣчаетъ, что стоитъ на уступѣ, который тянется на значительное протяженіе къ востоку, къ сѣверу падаетъ отрогомъ и логомъ, уже отчасти нанесенными изъ точки *п*, къ сѣверо-западу и къ юго-востоку также падаетъ логами, а на юго-западѣ оканчивается у подошвы небольшой вершинки. На основаніи этихъ данныхъ съемщикъ наноситъ очертанія уступа сообразно съ его очертаніями на мѣстности и набрасываетъ горизонталями и бергштрихами прилежащія къ уступу части неровностей, послѣ чего возвращается къ точкѣ *б*.

Отъ кузницы съемщикъ направляется по дорогѣ къ западу. Дойдя до точки *р*, онъ останавливается, откладываетъ пройденное разстояніе по мас-

штабу шаговъ. Затѣмъ оборачивается лицомъ къ крайней избѣ (*в*), на которую визировалъ изъ точки *б* и замѣчаетъ точку (*т*) наибольшаго удаленія (паръ 15) дороги отъ упомянутой линіи визированія. Пользуясь остановкою, онъ беретъ направленіе *рн* къ сѣверу, засѣкая такимъ образомъ уголъ селенія *и* (одно направленіе было взято изъ точки *а*), набрасываетъ слегка его западную окраину которая подходитъ къ створу *рн* въ видѣ ломанной линіи четырьмя колѣнами; затѣмъ набрасываетъ около точки *р* скаты бергштрихами и горизонтальками. Дойдя по точки p_1 и отложивъ по линіи визированія пройденное отъ точки *б* разстояніе и паръ 10 въ сторону, съемщикъ беретъ направленія: вдоль восточной окраины выселка ($p_1 n_1$) и на входящій уголъ плетня ($p_1 л$). Въ точкѣ *т* съемщику останавливаться нѣтъ надобности: онъ только замѣтитъ себѣ, что прошелъ отъ точки *б* 126 паръ шаговъ.

В) Дойдя до точки *в*, съемщикъ откладываетъ по линіи визированія (*бв*) пройденное отъ точки *б* разстояніе, повѣряетъ свою точку стоянія обратнымъ визированіемъ на точку *о* (крайняя изба) и, если нужно, исправляетъ положеніе точки *в* (§ 154 п. 4). Затѣмъ, отложивъ отъ точки *б* 126 паръ по линіи визированія и 15 паръ въ сторону, получаетъ на планѣ точку *т* и проводитъ въ ней черты участокъ дороги *бртв*. Далѣе, онъ беретъ новое направленіе вдоль дороги *вг* и наноситъ первый дворъ выселка. Отойдя назадъ (паръ 25) въ точку *у*, съемщикъ засѣкаетъ уголъ плетня и наноситъ ближайшую часть окраины выселка, затѣмъ приступаетъ къ нанесенію рельефа. Онъ замѣчаетъ, что стоитъ между двумя возвышеніями на широкомъ и почти горизонтальномъ тальвегѣ лощины, состоящей изъ двухъ колѣнъ, беретъ направленія обоихъ колѣнъ тальвега, т. е. къ сѣверо-востоку и къ сѣверо-западу; параллельно имъ вырисовываетъ подошвы обоихъ возвышеній, сообразно съ шириною самаго тальвега; обрисовываетъ горизонтальками верховье и низовье лощины и бергштрихами съ отмѣтками выражаетъ направленія и крутизну скатовъ; наконецъ, набрасываетъ кусты въ устьѣ лощины и возвращается въ точку *в*.

Г) Далѣе онъ двигается по новому направленію, считая пары шаговъ до поворота дороги *г*, откуда ему видна еще точка *в*. Отложивъ линію *вг* по масштабу шаговъ, съемщикъ беретъ новое направленіе дороги на виднѣющійся ему перекрестокъ дорогъ *д* и изображаетъ пройденные дворы. Отъ точки *г* онъ ведетъ новый счетъ шаговъ до перекрестка *д*. На этомъ протяженіи онъ останавливается только для нанесенія сѣверной окраины выселка и его послѣднихъ дворовъ.

Д) Нанеся точку *д*, съемщикъ повѣряетъ взятое имъ изъ точки *г* направленіе дороги и беретъ новыя направленія: 1) на мостикъ (къ сѣверо-западу), 2) на вѣтряную мельницу и 3) на среднюю избу выселка (къ сѣверо-востоку) и замѣчаетъ слегка расходящіяся изъ точки *д* дороги. Затѣмъ онъ оцѣниваетъ на глазъ разстояніе до подошвы ската, на которомъ стоитъ; наноситъ ее, набрасываетъ тутъ же кусты и лугъ и выражаетъ скатъ бергштрихами. Послѣ этого онъ направляется къ точкѣ *е*, ведя новый счетъ шаговъ. Дойдя до точки *ф*, онъ останавливается, откладываетъ пройденное отъ точки *д* разстояніе по масштабу шаговъ и изображаетъ дорогу

(въ одну черту, такъ какъ ширина ея здѣсь не можетъ выразиться въ масштабѣ), слегка ее искривляя, сообразно съ тѣмъ, какую кривизну она имѣетъ на мѣстности; затѣмъ визируетъ вдоль плетня влѣво, оцѣниваетъ на глазъ разстояніе до его начала и конца, т. е. до ближняго и дальняго угловъ и наноситъ самый плетень; наконецъ, замѣтивъ вдали къ сѣверо-западу бѣлую трубу на домѣ лѣсничаго, беретъ на нее направленіе, послѣ чего продолжаетъ свой прерванный путь.

Е) Изъ точки *e* съемщикъ беретъ новое направленіе дороги, которое совпадаетъ съ направленіемъ, взятымъ изъ начальной точки *a*. Затѣмъ онъ изображаетъ ближайшіе дворы выселка и наноситъ рельефъ: обрисовываетъ форму прилежащей части вершины и отрога горизонталями, а бергштрихами выражаетъ скаты. Слѣдуя дальше, съемщикъ ведетъ новый счетъ шагамъ.

Изъ точки *x* онъ беретъ направленіе вдоль плетня влѣво и наноситъ послѣдній дворъ выселка; замѣтивъ, что за плетнемъ виднѣется колодезь, съемщикъ идетъ къ нему, чтобы изслѣдовать, насколько онъ многоводенъ, хорошаго ли качества вода, и удобны ли приспособленія для ея добыванія. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ просчитываетъ шагами длину плетня. Дойдя до колодца, съемщикъ наноситъ плетень отъ точки *x*, беретъ направленіе вдоль сѣверной окраины выселка и изображаетъ ее также плетнемъ. Затѣмъ, изслѣдовавъ колодезь, обращается къ рельефу: выражаетъ горизонталью прилежащую часть вершины, оцѣниваетъ разстояніе до тальвега, которыя и проводитъ на глазъ, выражаетъ горизонталями форму лощины, а бергштрихами съ отмѣтками скаты ея; послѣ этого, вернувшись на дорогу, опредѣляетъ на глазъ разстояніе по перпендикуляру до края вершины вправо отъ точки *x* и наноситъ его на планъ.

Придя въ точку *u* и отложивъ пройденное отъ точки *e* число паръ, съемщикъ получаетъ на планѣ свою точку стоянія. Но она была уже раньше засѣчена изъ точекъ *a* и *p*; если теперь точка *u*, полученная промѣромъ совпадетъ съ тою же точкою, опредѣленною засѣчкой, то работа велась правильно, противное покажетъ существованіе ошибки. Не довѣряя, однако, вполнѣ точности засѣчки изъ двухъ только точекъ, съемщикъ продолжаетъ работу. Въ точкѣ *u* отмѣчаетъ начало деревни, наноситъ первый дворъ и беретъ направленіе на вѣтряную мельницу; затѣмъ выходитъ вправо по перпендикуляру къ своему пути на край вершины, считая пары шаговъ, откладываетъ пройденное разстояніе по масштабу и получаетъ такимъ образомъ свою точку стоянія u_1; далѣе беретъ направленіе: $u_1 я$ и $u_1 я_1$ и, оцѣнивъ на глазъ длину перваго колѣна плетня и разстояніе $u_1 я_1$, поправляетъ юго-западную окраину селенія, нанесенную изъ точки *p*, изображаетъ приблизительно внутреннія плетни и сараи и дополняетъ рельефъ, т. е., визируя вдоль края вершины, наноситъ его, поправляетъ горизонтали, выражающія отрогъ, и набрасываетъ нѣсколько бергштриховъ. Послѣ этого онъ возвращается къ точкѣ *u* и продолжаетъ свой путь по дорогѣ и счетъ шаговъ, начатый отъ точки *e*.

Въ точкѣ *v* съемщикъ наноситъ послѣдній дворъ, плетень вправо, а также, насколько видно, задворки и по перпендикуляру влѣво отмѣчаетъ

разстояніе до края вершины. Далѣе, повѣривъ направленіе дороги, онъ замѣчаетъ, что она отклоняется нѣсколько влѣво отъ его линіи визированія. Придя въ точку *ш*, отъ которой начинается пониженіе мѣстности, съемщикъ заключаетъ, что стоитъ на краю вершины. Онъ откладываетъ пройденное отъ точки *е* разстояніе и отмѣчаетъ точку *ш* нѣсколько влѣво отъ линіи визированія, такъ какъ дорога отклоняется отъ нея. Затѣмъ онъ очерчиваетъ вершину, для чего продолжаетъ горизонтальку вершины, проведенную у колодца, черезъ окопечность перпендикуляра изъ точки *ч* и черезъ точку *ш*, искривляя ее, сообразно съ формою очертанія вершины, и исправляетъ горизонтальку вершины вправо отъ дороги, нанесенную раньше изъ точки *а*. Всматриваясь затѣмъ въ мѣстность, съемщикъ замѣчаетъ, что передъ нимъ къ сѣверу лежитъ широкая сѣдловина. Оцѣнивъ на глазъ разстояніе до нея и ея ширину въ разныхъ мѣстахъ, онъ набрасываетъ на планъ ея очертанія и выражаетъ бергштрихами направленія и крутизны прилегающихъ къ ней скатовъ и горизонтальками ихъ форму.

Дойдя до точки *а*, съемщикъ смыкаетъ участокъ, уничтожая, если нужно, невязку (по правиламъ, изложеннымъ въ § 155) и вытягиваетъ одною чертою всю дорогу отъ точки *е*.

Закончивъ такимъ образомъ обходъ перваго участка, съемщикъ приступаетъ ко второму обходу, сдѣлавъ предварительно замѣтку на поляхъ съемки относительно ширины и грунта дорогъ обойденнаго участка. Второй обходъ онъ ведетъ отъ точки *а* къ сѣверу и на каждомъ перекресткѣ дорогъ сворачиваетъ влѣво, пока не примкнетъ обхода къ точкѣ *д*. Продолжая работу совершенно такимъ же порядкомъ, какъ и на первомъ участкѣ, съемщикъ дѣлаетъ станціи въ точкахъ *ж*, *з*, *и*, *к*, *л*, *м* и остановки въ нѣкоторыхъ промежуточныхъ точкахъ, преимущественно для нанесенія рельефа. Направленія хребтовъ и тальвеговъ онъ наноситъ посредствомъ прямыхъ визированій и отчасти на глазъ; — подошву, въ началѣ обхода, также визированіемъ и на глазъ, а между точками *и*, *к*, *л*, *м*, *д* по перпендикулярамъ къ своему пути. Вершину *ж*, съемщикъ получаетъ промѣромъ по перпендикуляру отъ дороги. Сходъ съ дороги въ этомъ случаѣ вызывается необходимостью осмотра скатовъ къ рѣкѣ *Перць*, для сохраненія общей связи рельефа перваго и второго участковъ, вершина же, находясь весьма близко отъ дороги, значительно стѣсняетъ кругозоръ съемщика. Изъ точки *ж*, онъ беретъ направленіе на хлѣбный магазинъ, прекрасный оріентировочный пунктъ, изображаетъ его на этомъ направленіи въ перспективномъ видѣ и прописываетъ до него разстояніе (см. чер. 213), оцѣнивая послѣднее на глазъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ замѣчаетъ, что въ створѣ этого направленія находится первый дворъ крайняго квартала д. *Прусиновице* (см. чер. 213); близъ этого же створа лежитъ и изгибъ рѣки, на который наноситъ направленіе.

Изъ точки *ж*, съемщикъ засѣкаетъ изгибъ рѣки, беретъ направленіе на высокій кустъ у самаго берега рѣки и замѣчаетъ, что это направленіе, при продолженіи своемъ, упирается въ крайнюю избу второго квартала д. *Прусиновице*.

Съ перекрестка дорогъ *ж* съемщикъ засѣкаетъ точки, на которыя взято уже направленіе изъ точекъ *ж*, и *ж*, т. е. дворы д. *Прусиновице*, изгибъ рѣки и высокій кустъ на берегу, что дастъ ему возможность до-

вольно точно нанести направленіе улицы названной деревни, подошву ската, на которомъ она стоитъ и колѣно р. *Нерцы*. Кромѣ того, онъ беретъ направленіе на вѣтряную мельницу. Такимъ образомъ она получится на планѣ засѣчками изъ четырехъ точекъ *а, д, и, ж*. Въ случаѣ же разногласія результатовъ этихъ засѣчекъ, наибольшаго довѣрія заслуживаетъ засѣчка изъ точекъ *а* и *ж*, такъ какъ *а* есть начальная точка, а *ж* получена непосредственнымъ промѣромъ изъ нея.

Теперь съемщикъ имѣетъ возможность каждую точку своего стоянія на второмъ и на смежныхъ съ нимъ участкахъ повѣрять обратнымъ визированіемъ на мельницу и своевременно исправлять свои ошибки (см. § 154 п. 4). Кромѣ того, въ связи съ другими точками мельница дастъ ему нѣсколько створовъ, могущихъ послужить, какъ для повѣрки работы, такъ и для нанесенія близкихъ къ нимъ контуровъ.

Отъ точки *и* съемщикъ наноситъ промѣромъ водяную мельницу и плотину, а изъ точки *і* обрисовываетъ на глазъ противоположную подошву и бергштрихами выражаетъ нижнюю часть ската и, взявъ направленіе на трубу дома лѣсничаго, засѣкаетъ ее. Дѣлаетъ онъ это отступленіе отъ своего пути съ тою цѣлью, чтобы, при дальнѣйшей работѣ, т. е., при окончаніи 3-го участка, не спускаться къ пруду.

Изъ точекъ *и* и *і* онъ засѣкаетъ верховье пруда *ю*, очертаніе береговъ котораго наноситъ на глазъ, сообразуясь съ расположеніемъ ихъ относительно створовъ *ию* и *ію*. Засѣчка точки *ю* можетъ быть повѣрена при дальнѣйшимъ слѣдованіи изъ точки $и_1$. Ручей ниже плотины съемщикъ наноситъ визированіемъ изъ точки *и* и отъ мельницы; сліяніе ручьевъ выше пруда опредѣлится засѣчкою, а теченіе р. *Залевки* по перпендикулярамъ къ дорогѣ. Кусты и лугъ набрасываются съемщикомъ на глазъ, попутно съ его движеніемъ.

Отъ точки *м* съемщикъ поднимается къ вѣтряной мельницѣ. Отсюда ему открывается обширный кругозоръ. Онъ повѣряетъ направленіе на различныя точки снятаго пространства, повѣряетъ засѣчку дома лѣсничаго, сдѣланную изъ точекъ *ф* и *і*, исправляетъ и дополняетъ замѣтки для выраженія рельефа и обобщаетъ его горизонталями (см. § 162). Подошвенная горизонталь, съ нѣкоторыми пропусками на сѣверѣ, обрисуется сама собою постепенно, по мѣрѣ движенія съемщика по дорогамъ; среднюю же горизонталь (см. крупный пунктиръ) онъ тянетъ отъ сѣдловины въ четыре стороны такъ, чтобы горизонталь эта, пересѣкала всѣ встрѣчающіяся бергштрихи подъ прямыми углами и шла параллельно горизонталькамъ, мѣстами съ ними сливаясь. Полевая дорожка къ мельницѣ нанесена двумя визированіями: изъ точки *м* и съ вершины.

Отъ мельницы съемщикъ вернется къ точкѣ *м* и закончитъ обходъ у точки *д*. Большой невязки при этомъ не должно получиться, такъ какъ каждая станція этого участка повѣрялась обратнымъ визированіемъ на мельницу.

Во время остановокъ съемщикъ пользуется всякимъ удобнымъ случаемъ, чтобы побесѣдовать съ мельникомъ и другими мѣстными жителями и получить отъ нихъ свѣдѣнія: о количествѣ запасовъ, о свойствѣ рѣчекъ и прудовъ, о томъ откуда они берутъ воду для питья и для водопоя скота, а

равно, гдѣ можно достать топливо, и все это онъ записываетъ на поляхъ съемки. Между прочимъ онъ узнаетъ, что въ деревнѣ *Теребор*ъ есть еще одинъ колодезь, пропущенный имъ при первомъ обходѣ, а потому онъ рѣшаетъ изслѣдовать этотъ колодезь, когда будетъ возвращаться изъ д. *Прусиновице*.

Третій обходъ съемщикъ начинаетъ отъ точки *д* къ западу (см. чер. 213), сворачивая на развѣтвленіяхъ дорогъ каждый разъ, вправо. Особенность работы этого участка будетъ заключаться лишь въ томъ что съемщикъ, имѣя уже нанесенными на планъ два ориентировочныхъ пункта— вѣтряную мельницу и домъ лѣсничаго, будетъ каждую точку стоянія своего повѣрять обратнымъ визированіемъ по этимъ предметамъ и своевременно исправлять замѣченныя ошибки. Работая такимъ образомъ, съемщикъ отъ точки *д* пойдетъ съемкою по дорогѣ на западъ до перваго перекрестка дорогъ въ лѣсу, откуда повернетъ на сѣверъ. Дойдя до опушки, онъ свернетъ вправо, чтобы промѣромъ провѣрить положеніе дома лѣсничаго и нанести всю его усадьбу, а также опушку лѣса и рельефъ. Слѣдуя дальше по дорогѣ, онъ воспользуется постепенно открывающимися ему створами на мельницу, чтобы нанести по нимъ подошву возвышенности у дома лѣсничаго, озеро и часть противолежащей подошвы. Отъ перекрестка дорогъ, что къ западу отъ *Залева*, съемщикъ повернетъ на востокъ. Отъ западной окраины *Залва* онъ повѣритъ, а если нужно, то и исправитъ положеніе верховья озера по створу на домъ лѣсничаго. Пройдя деревню, съемщикъ сдѣлаетъ два схода съ дороги вправо, для нанесенія подробностей рельефа: первый — непосредственно отъ восточной окраины деревни, второй — нѣсколько дальше на вершину. Оба раза онъ выберетъ себѣ удобную для осмотра мѣстности точку и опредѣлитъ ее обратною засѣчкою по мельницѣ, дому лѣсничаго и по какой-нибудь точкѣ, выбранной на дорогѣ.

Третій обходъ можно считать законченнымъ у перекрестка дорогъ, близъ *Выгоды Зальской*, такъ какъ часть дороги къ мельницѣ и подошва возвышенности уже нанесены изъ точки *і* (чер. 212), а остальная часть дороги и рельефа можетъ быть снята отъ перекрестка. Для убѣжденія же въ отсутствіи невязки, съемщику достаточно повѣрить свою точку стоянія обратною засѣчкою по вѣтряной мельницѣ и дому лѣсничаго.

Для четвертаго обхода съемщикъ пройдетъ черезъ *Выгоду Зальску* и плотину, затѣмъ свернетъ вправо по шоссе на *Прусиновице* и далѣе черезъ мостъ вернется къ развѣтвленію дорогъ *ж*. На этомъ можетъ быть закончена полевая работа перваго дня.

Придя домой, т. е. въ д. *Тересборъ*, съемщикъ осмотритъ пропущенный имъ, при первомъ обходѣ, колодезь и нанесетъ его.

Если время не позднее и еще достаточно свѣтло, то онъ, послѣ нѣкотораго отдыха, въ тотъ же день приступитъ къ вычерчиванію своего бруліона. Эту работу онъ будетъ вести по правиламъ, изложеннымъ въ § 165, при чемъ, вычертитъ штрихами, и вообще, окончательно отдѣлаетъ сѣверную часть участка до озеръ и сѣверо-восточную за рѣкой *Нерой*, а если останется время, то и вершину, на которой стоитъ вѣтряная мельница. Въ остальной же части снятаго пространства съемщикъ только сотретъ визирныя линіи и возобновитъ тѣ знаки и контуры, которые окажут-

ся затертыми. Все вычерченное пространство на брульонѣ онъ заклеитъ прозрачною (восковою или папиросною) бумагою, чтобы, при дальнѣйшей полевой работѣ, не размазать готовой части плана.

На второй день съемщикъ начнетъ работу отъ кузницы и пойдетъ съемкою по дорогѣ на югъ. Отъ постоялаго двора онъ свернетъ на западъ: достигнувъ креста, снова свернетъ и направится на сѣверо-западъ, по дорогѣ на *Легендзинъ*, и примкнетъ свой обходъ къ третьему участку въ лѣсу, у перваго перекрестка дорогъ.

Отсюда онъ начнетъ новый обходъ по дорогѣ на западъ: затѣмъ, дойдя до слѣдующаго развѣтвленія дорогъ, повернетъ направо и, достигнувъ опушки лѣса, остановится. Дальше ему въ этомъ направленіи итти нѣтъ надобности, такъ какъ остальная часть дороги, по которой онъ слѣдуетъ, уже нанесена раньше, а потому отсюда онъ вернется назадъ къ развѣтвленію дорогъ *ю*, чтобы начать послѣдній обходъ, который поведетъ сперва на югъ, внутри лѣса, до дороги изъ Казимержа, затѣмъ, по этой дорогѣ на востокъ до креста, гдѣ и закончитъ весь участокъ.

Чтобы не возвращаться домой по пройденнымъ уже путямъ, а, вмѣстѣ съ тѣмъ, лучше осмотрѣть и точнѣе нанести внутренность участка, съемщикъ отъ креста направится къ *Терешбору* по долинѣ, выбирая себѣ издали точки мѣты, нанося на нихъ направленія, считая шаги, откладывая пройденное разстояніе по масштабу и изображая мѣстность по сторонамъ своего пути, словомъ, поступая такъ же, какъ и при слѣдованіи по дорогѣ.

Остатокъ второго дня и часть третьяго съемщикъ употребитъ на приведеніе въ порядокъ своей работы (см. § 165), т. е., онъ вычертитъ штрихами неровности остальной части участка, невычерченной наканунѣ и снятой на второй день, возобновитъ всѣ контуры мѣстныхъ предметовъ, вычертитъ условные знаки, сдѣлаетъ подписи дорогъ и селеній съ проставленіемъ при нихъ числа дворовъ; затѣмъ составитъ легенду, начертитъ масштабъ (въ саженяхъ) и меридіональную стрѣлку, сдѣлаетъ вверху заголовокъ работы, а внизу свою подпись съ обозначеніемъ времени работы, вообще, приведетъ съемку въ такой видъ, какъ представлено на чертежѣ 213; приклеитъ къ ней въ одномъ изъ угловъ отчетную карточку, если послѣдняя ему была выдана, при отправленіи на работу, и, наконецъ, озаботится доставить свою съемку начальнику въ назначенное мѣсто и къ назначенному часу.

Съемка участка и маршрута при помощи картъ.

167. Лучшимъ пособіемъ, при производствѣ глазомѣрной съемки, служатъ военно-топографическія карты, которыя, какъ указано выше (см. §§ 20 и 21), издаются во всѣхъ европейскихъ государствахъ.

Обстоятельства, при которыхъ эта съемка производится. Перенесеніе основныхъ точекъ съ карты на планъ. Папка

Карты эти, хотя и составлены инструментальнымъ путемъ, тѣмъ не менѣе сами по себѣ не могутъ вполнѣ удовлетворительно служить для различныхъ тактическихъ соображеній. Во-

съ компасомъ, какъ средство для производства этой съемки.

первыхъ, вслѣдствіе своего *мелкаго масштаба* (1—3 верст. въ 1 дм.) онѣ недостаточно подробны, т. е. даютъ возможность вѣрно судить только объ относительномъ расположеніи главныхъ предметовъ на мѣстности и объ общемъ характерѣ ея, многія же подробности, вліяющія на боевыя дѣйствія войскъ, а также ориентировочные предметы на нихъ вовсе не показаны. Во-вторыхъ, карты зачастую оказываются *устарѣвшими*, такъ какъ съ теченіемъ времени видъ мѣстности постепенно мѣняется: лѣса вырубаются, молодыя поросли выростаютъ въ лѣса, болота осушаются, прокапываются канавы, рѣки мелѣютъ, запруживаются, мѣняютъ свои русла, прокладываются новыя дороги, старыя запахиваются, или заростаютъ, селенія расширяются, являются новыя; особенное же вліяніе въ этомъ отношеніи оказываютъ проводимыя вновь желѣзныя дороги.

Изъ сказаннаго ясно, что прежде, чѣмъ пользоваться картою, нужно ее сличить съ мѣстностью, дополнить нѣкоторыми подробностями и ориентировочными предметами, а если потребуется, то сдѣлать соотвѣтствующія исправленія.

Съ этою цѣлью карту предварительно перечерчиваютъ въ болѣе крупномъ масштабѣ и затѣмъ уже съ мѣстности дѣлаютъ необходимыя пополненія и исправленія. Перечерчиваніе карты дѣлается лишь въ общихъ чертахъ, т. е. съ нея переносятъ на бумагу главные предметы и линіи, менѣе всего подвергающіеся измѣненіямъ, какъ-то: желѣзныя и большія дороги, рѣки, озера и т. п.. Главныя характерныя части рельефа: вершины, сѣдловины, хребты, тальвеги, овраги, подошвы, рѣзкіе перегибы скатовъ и проч. набрасываются замѣтками. Все это чертится карандашомъ слегка, имѣя въ виду удобство исправленія этихъ контуровъ съ мѣстности. Еще слабѣе наносятся такіе контуры, какъ опушки лѣсовъ, окраины селеній, канавы и прочіе мѣстные предметы, подверженные частымъ перемѣнамъ.

Самое перенесеніе предметовъ и контуровъ съ карты на бумагу дѣлается по квадратамъ. Для глазомѣрной съемки, какъ извѣстно, употребляется бумага, разграфленная на полудюймовые и дюймовые квадраты тонкими и толстыми линіями (см. черт. 202, 213). Участокъ карты, подлежащій съемкѣ, также слѣдуетъ разграфить меридіональными и перпендикулярными къ нимъ линіями на такіе квадраты, чтобы сторона каждаго изъ нихъ была во столько разъ менѣе полудюйма (а при мелкомъ масштабѣ карты и при крупномъ масштабѣ съемки во столько разъ менѣе дюйма), во сколько масштабъ карты мельче масштаба съемки.

Такъ, если масштабъ карты 1 верста въ дюймѣ, а съемку желаемъ произвести въ масштабѣ 250 саж. въ 1 дюйм., то карту разграфимъ на такіе квадраты, стороны которыхъ x: 0,5 д.=250:500; откуда $x = \frac{0{,}5\times 250}{500} = \frac{1}{4} = 0{,}25$ дм.: каждому такому квадрату будетъ соотвѣтствовать полудюймовый квадратъ на бумагѣ.

Если масштабъ карты 3 версты въ дюймѣ, а съемку требуется произвести въ масштабѣ 100 саж. въ 1 дюймѣ, то карту нужно разграфить на такіе квадраты, стороны которыхъ x: 1 д. 100:(3×500); откуда $x = \frac{1\times 100}{3\times 500} = \frac{1}{15} = 0{,}07$ дюйма: на планѣ имъ будутъ соотвѣтствовать квадраты дюймовые, т. е. обозначенные на бумагѣ толстыми линіями.

Всѣ квадраты на картѣ и на бумагѣ занумеровываются одинаковыми цифрами, при чемъ, нумерація дѣлается горизонтально по рядамъ и вертикально по столбцамъ (см. чер. 214).

Заполненіе каждаго квадрата на бумагѣ контурами и предметами изъ соотвѣтствующаго квадрата карты дѣлается на глазъ. Такимъ образомъ получится на бумагѣ какъ бы *скелетъ мѣстности*, т. е. планъ ея, но только въ главныхъ линіяхъ, почти безъ всякихъ подробностей (см. чер. 214).

Получивъ такой *скелетъ* на разграфленной бумагѣ, ее прикрѣпляютъ къ планшету съ компасомъ, на которой и производится дальнѣйшая работа.

Пріемы этого рода съемки ничѣмъ не отличаются отъ пріемовъ съемки глазомѣрной безъ пособія карты.

Выгоды же ея заключаются въ слѣдующемъ:

1. Полевая работа значительно сокращается.

2. Достигается значительно большая точность потому, что: а) при этомъ не бываетъ невязокъ, такъ какъ обходы совершаются по дорогамъ, уже нанесеннымъ съ инструментальной карты; б) здѣсь заблаговременно снято съ карты много мѣстныхъ предметовъ, что дастъ значительное число створовъ, которыми можно пользоваться какъ для нанесенія подробностей, не вошедшихъ въ карту, такъ и для исправленія контуровъ, взятыхъ съ нея.

Поэтому, во всѣхъ случаяхъ, когда имѣется подъ рукою военно-топографическая карта мѣстности, которую предстоитъ снимать, ею слѣдуетъ воспользоваться.

§ 168. Къ работѣ *съ коня* прибѣгаютъ, когда даннаго времени недостаточно для съемки извѣстнаго участка или маршрута пѣшкомъ.

Съемка верхомъ: ея преимущества и недостатки: особенности работы и сноровки.

Преимущества съемки съ коня заключаются въ слѣдующемъ:

1) *Выигрывается время* такъ какъ при этомъ является возможность быстраго передвиженія съемщика отъ одной станціи до другой.

2) Съемщикъ, *меньше утомляется* такъ какъ отъ него требуется меньшая затрата силъ для передвиженія, кромѣ того, онъ меньше времени находится въ работѣ.

3) Съемщикъ получаетъ *обширный кругозоръ* и можетъ, кромѣ того, не теряя много времени, подъѣзжать для осмотра къ каждому интересующему его предмету, хотя бы послѣдній лежалъ въ сторонѣ отъ дороги.

Къ невыгоднымъ же сторонамъ этой съемки нужно отнести:

1) то, что съемщикъ долженъ въ одно и то же время *производить съемку и управлять лошадью*;

2) то, что *измѣреніе разстояній* на мѣстности приходится производить *временемъ переѣзда* отъ одного пункта до другого и на глазъ.

Это дѣлаетъ съемку съ коня крайне неточною, а потому, въ большинствѣ случаевъ, когда приходится ее производить, прибѣгаютъ къ пособію инструментальной карты, чтобы заблаговременно нанести съ нея *скелетъ мѣстности*, и вся съемка, такимъ образомъ, сводится къ пополненію карты.

Ходъ работы при съемкѣ съ коня, въ общемъ, тотъ же, какъ и при съемкѣ пѣшкомъ, въ частности же онъ отличается нѣкоторыми особенностями, а именно:

1) Единственно удобнымъ инструментомъ для работы является папка съ компасомъ.

2) Масштабъ съемки принимается 250 или 500 саж. въ 1 дм., при этомъ съемщику необходимо имѣть два масштаба времени: для шага и для рыси лошади и кромѣ того масштабъ шаговъ (но не въ парахъ).

3) Промѣры по дорогѣ дѣлаются временемъ переѣзда отъ одной станціи до другой; для чего каждый разъ передъ отправленіемъ со станціи съемщикъ долженъ записать время отъѣзда; по прибытіи же на слѣдующую станцію, прежде всего взглянуть на часы и, замѣтивъ время, вычесть изъ него показаніе часовъ, записанное при отправленіи съ предыдущей станціи. Остатокъ покажетъ въ минутахъ время переѣзда отъ станціи до станціи. Его нужно отложить на планѣ по масштабу для того аллюра, какимъ шелъ съемщикъ.

4) Разстоянія въ сторону отъ дороги оцѣниваются на глазъ въ шагахъ и откладываются по масштабу шаговъ. Засѣчки здѣсь большого довѣрія не заслуживаютъ, а потому къ нимъ прибѣгаютъ рѣдко.

5) Разстоянія между станціями приходится брать отъ ½ - 1 версты, имѣя въ виду неточность измѣренія разстояній временемъ при короткихъ переѣздахъ.

6) На томъ же основаніи остановокъ между станціями дѣлать не слѣдуетъ; взамѣнъ чего съемщикъ, во время переѣзда со станціи на станцію, долженъ всматриваться въ мѣстность и запоминать всѣ подробности, чтобы нанести ихъ со слѣдующей станціи.

7) Станціи лучше всего выбирать на пунктахъ возвышенныхъ, не стѣсняясь тѣмъ, что съ нихъ иногда не придется брать новаго направленія пути, или тѣмъ, что точки эти будутъ лежать не на самой дорогѣ, а нѣсколько въ сторонѣ.

8) На каждой станціи съемщикъ наноситъ все пространство отъ предыдущей точки стоянія, отчасти руководствуясь памятью, отчасти же взглядомъ назадъ, при чемъ, изгибы дороги и разстоянія до предметовъ, находящихся при пути, оцѣниваются на глазъ относительно всего разстоянія между смежными станціями, т. е. предметы эти или изгибы наносятся на половинѣ, трети, четверти пройденнаго пути, смотря потому, какъ онѣ кажутся съемщику со станціи.

Для большей успѣшности работы, необходимо примѣнять нѣкоторыя сноровки:

1) Папку лучше всего имѣть на тесьмѣ, надѣтой на шею; при чемъ концы тесьмы прикрѣпляются къ угламъ папки по діагонали.

2) Во время работы, папка, хотя и виситъ на перевязи горизонтально, тѣмъ не менѣе должна быть крѣпко прижата къ груди лѣвою рукою, чтобы невольныя движенія всадника, зависящія отъ лошади, передавались одновременно и планшету, тогда онѣ не помѣшаютъ работѣ.

3) Лошадь, даже самая смирная, никогда не стоитъ безусловно спокойно, но машетъ головой, переступаетъ съ ноги на ногу и т. п., поэтому, на каждой остановкѣ, приступая къ работѣ, слѣдуетъ поставить коннаго вѣстового впереди себя такъ, чтобы обѣ лошади (съемщика и вѣстового) сходились головами. Можно также вѣстового поставить сбоку и передать ему чумбуръ или поводъ, который онъ держитъ не туго; при такихъ условіяхъ лошадь съемщика не будетъ вертѣться или тянуться къ другой лошади и, вообще, будетъ стоять сравнительно спокойно. Самъ же съемщикъ поводьевъ не бросаетъ, но подкладываетъ ихъ

себѣ подъ лѣвую ногу, или держитъ въ лѣвой рукѣ свободно, чтобы лошадь, мотая головой, не дергала планшета.

4) Кромѣ того, нужно ловить минуты спокойствія лошади и пользоваться ими для нанесенія направленій мѣстныхъ предметовъ или замѣтокъ.

5) Во время переѣздовъ со станціи на станцію нужно держать одинаково равный аллюръ какъ въ началѣ, такъ и въ концѣ съемки.

6) Стрѣлка компаса, во избѣжаніе порчи отъ тряски во время переѣздовъ, обязательно должна быть закрѣплена;

7) Часы, для удобства наблюденія времени, обыкновенно прикрѣпляются къ кожаному браслету, который надѣвается на лѣвую руку.

8) Карандашъ, резину и масштабную линейку слѣдуетъ привязать на шнуркахъ и во время переѣздовъ закладывать за бортъ одежды.

Примѣръ съемки верхомъ.

§ 169. Различіе съемки при работѣ съ коня и пѣшкомъ наглядно выяснится изъ разсмотрѣнія ниже приведеннаго примѣра и сравненія его съ примѣромъ, описаннымъ въ § 152-мъ.

Съемщикъ получилъ приказаніе снять маршрутъ (см. черт. 202) отъ д. *Выгода Заѣзска*, мимо продовольственнаго магазина д. *Прудновице*, черезъ *д. Грабчину*, фольварокъ *Хабинка* и т. д. на сѣверо-востокъ на протяженіи 25 верстъ. Работа должна быть представлена къ 4 часамъ утра слѣдующаго дня.

Составивъ себѣ масштабы времени для шага и для рыси лошади и масштабъ шаговъ (не въ парахъ), съемщикъ пристегиваетъ къ своей папкѣ тесьму по діагонали и прикрѣпляетъ къ планшету кусокъ разграфленной бумаги такой величины, чтобы весь маршрутъ помѣстился на немъ; для чего потребуется настолько длинная полоса бумаги, что не помѣстится на папкѣ, а потому ее слѣдуетъ предварительно подогнуть соотвѣтствующимъ образомъ. Затѣмъ онъ привинчиваетъ въ находящемся углу папки компасъ, надѣваетъ на лѣвую руку кожаный браслетъ съ часами, привязываетъ на шнуркахъ къ пуговицамъ или петлямъ своего верхняго платья карандашъ съ резиновымъ наконечникомъ, а, за неимѣніемъ такового, отдѣльно резину и линейку деревянную или бумажную, съ нанесенными по ребру ея масштабами времени и шаговъ.

А) Приготовивъ все такимъ образомъ, съемщикъ выѣзжаетъ съ вѣстовымъ къ исходному пункту, т. е. къ восточному выѣзду изъ *д. Выгода Заѣзска*. Здѣсь, приняв въ соображеніе общее направленіе пути и его длину, ставитъ начальную точку *а* (чер. 201) на бумагѣ въ юго-западномъ углу планшета и приступаетъ къ нанесенію подробностей. Приняв мѣры, чтобы лошадь стояла по возможности спокойно (см. § 168, пун. 3), съемщикъ беретъ направленіе вдоль домовъ д. *Выгоды Заѣзской* и плетня къ сѣверу, опѣниваетъ на глазъ длину ихъ, набрасываетъ по этимъ данным деревню, подписываетъ ея названіе и число дворовъ. Затѣмъ беретъ направленія: 1)

на мельницу *б*, оцѣниваетъ на глазъ разстояніе до нея и наноситъ ее: 2) на перекрестокъ дорогъ *в*, который ему отчетливо виденъ: 3) на точку *г* (на вершинѣ), отъ которой дорога начинаетъ скрываться изъ глазъ: 4) на крайнюю избу д. *Прусиновицы*; 5) на верховье пруда и отмѣчаетъ до него разстояніе; 6) на *Зальвскую* мельницу, которую и наноситъ на этомъ направленіи по разстоянію до нея, оцѣнивъ послѣднее на глазъ. Получивъ такимъ образомъ на бумагѣ нѣсколько точекъ, съемщикъ наноситъ на глазъ р. Нерду и южный берегъ пруда, ручей отъ *Зальвской* мельницы и прудъ около нея, наконецъ, набрасываетъ замѣтками рельефъ по обѣ стороны ручья (см. чер. 201) лугъ и кусты. Покончивъ работу въ исходной точкѣ, съемщикъ прикрѣпляетъ стрѣлку рычагомъ къ стеклу компаса, резинку и линейку закладываетъ за бортъ и подбираетъ поводья. Затѣмъ, взглянувъ на часы, записываетъ на полѣ планшета ихъ показаніе (8 ч. 36 м.), быстро закладываетъ карандашъ за бортъ, беретъ пашку, въ правую руку, или прихватываетъ ее локтемъ и немедленно пускаетъ лошадь ровною рысью.

Слѣдующую станцію съемщикъ выбираетъ въ точкѣ *г*, на вершинѣ горы. По дорогѣ отъ *а* къ *г* онъ внимательно всматривается въ мѣстность, стараясь запомнить ее.

Г) Въ точкѣ *г* (чер. 201), остановивъ лошадь, съемщикъ взглядываетъ на часы и записываетъ ихъ показаніе (8 ч. $38^3/_4$ м.). Затѣмъ, успокоивъ лошадь, установивъ вѣстового и передавъ ему чумбуръ, съемщикъ прежде всего опредѣляетъ, сколько минутъ онъ ѣхалъ, для чего вычитаетъ первое показаніе часовъ изъ послѣдняго. Полученную разность (8 ч. $38^3/_4$ м.—8 ч. 36 м. —$2^3/_4$ м.) по масштабу для рыси онъ откладываетъ отъ точки *а* по линіи *аг* и получаетъ такимъ образомъ свою точку стоянія на планшетѣ. Повѣривъ ее обратнымъ визированіемъ по точкѣ *а* (уголъ плетня), съемщикъ беретъ направленія: 1) на развѣтвленіе дорогъ *в* 2) на крайнюю избу д. *Прусиновицы* и засѣкаетъ такимъ образомъ объ эти точки, что даетъ ему возможность довольно правильно нанести шоссе; изображаетъ плотину, для чего точку *б*, полученную на глазъ изъ начальной точки, соединяетъ съ точкою *в*; вытягиваетъ дорогу на *Белтице*, служащую продолженіемъ плотины, что замѣтилъ во время переѣзда; затѣмъ, продолжаетъ наносить направленія: 3) впередъ на наивысшую точку дороги *д*, близъ продовольственнаго магазина, 4) на фольваркъ *Каштановъ*, 5) на группу деревьевъ къ сѣверо-востоку, при чемъ разстояніе до нихъ ($1^1/_2$ вер.) прописываетъ тутъ же и 6) на видѣнную избу д. *Прусиновички*: оцѣниваетъ до нея разстояніе и наноситъ самую деревню отчасти на глазъ, отчасти по памяти.

Далѣе съемщикъ изображаетъ *д. Прусиновицы*: для чего беретъ направленіе на ближайшій уголъ плетня, оцѣниваетъ на глазъ до него разстояніе и на глазъ наноситъ сѣверную и сѣверо-восточную окраины деревни; беретъ направленіе вдоль линіи сараевъ и приблизительно наноситъ каждый изъ нихъ: заканчиваетъ изображеніе пруда, рѣки Нерцы, луга съ кустами и набрасываетъ рельефъ, обрисовываетъ часть вершины, выражаетъ бергштрихами скаты къ рѣкѣ и къ оврагу и наноситъ самый оврагъ у д. *Прусиновички*.

Больше на этой станціи съемщику дѣлать нечего. Онъ закрѣпляетъ стрѣлку, закладываетъ линейку и резину за бортъ, собираетъ лошадь, записываетъ показаніе часовъ (8 ч. 59 м.), быстро закладываетъ карандашъ за

бортъ и, придерживая папку правой рукой, начинаетъ движеніе ровной рысью, наблюдая рельефъ по сторонамъ дороги.

X) Въ точкѣ *x* (чер. 201) съемщикъ останавливаетъ лошадь и немедленно взглядываетъ на часы (9 ч. 1½ м.), затѣмъ, успокоивъ лошадь, установивъ вѣстового и передавъ ему чумбуръ, опредѣляетъ время переѣзда (9 ч. 1½ м.— 8 ч. 59 м. =2½ м.), откладываетъ его по масштабу для рыси отъ точки *e* и получаетъ на бумагѣ точку своего стоянія *x*.

Сдѣлавъ взглядъ назадъ, съемщикъ проводитъ дорогу, изгибая ее на глазъ въ точкѣ *f*; затѣмъ онъ беретъ направленіе вдоль дороги на востокъ. Это направленіе совпадаетъ съ направленіемъ на вѣтряную мельницу. Далѣе визируетъ на нѣкоторую точку *k*, замѣченную въ томъ мѣстѣ, гдѣ дорога переваливаетъ черезъ хребетъ, идущій отъ мельницы къ сѣверо-западу. Эту точку съемщикъ намѣчаетъ себѣ, какъ слѣдующую станцію. Затѣмъ онъ засѣкаетъ фол. *Каштановъ*, наноситъ продовольственный магазинъ, двѣ дорожки: къ сѣверу и къ югу и набрасываетъ рельефъ, т. е обрисовываетъ горизонталькою вершину *x*, продолжаетъ горизонталь-ку, выражающую вершину *y*, намѣчаетъ сѣдловину *f* и отъ нея два тальвега, наноситъ хребетъ къ сѣверо-западу, обрисовываетъ горизонталями этотъ отрогъ и двѣ лощины, расходящіяся отъ сѣдловины *f*, выражаетъ бергштрихами скаты къ ней прилежащіе; наноситъ хребетъ и тальвегъ къ сѣверо-востоку, обрисовываетъ горизнталями форму отрога и лощины, и выражаетъ бергштрихами прилежащіе скаты. Покончивъ работу въ точкѣ *x* и записавъ показаніе часовъ, съемщикъ переѣзжаетъ рысью въ точку *k*.

K) Остановивъ лошадь, онъ взглядываетъ на часы, откладываетъ пройденное разстояніе по масштабу для рыси, беретъ направленіе дороги въ обѣ стороны, взглядомъ назадъ вырисовываетъ изгибы дороги *e* и *d*. по памяти наноситъ дорогу на *Катаржиновъ*, засѣкаетъ и наноситъ вѣтряную мельницу, повѣряетъ засѣчку фольв. *Каштанова*, взявъ на него третье направленіе и наноситъ фольваркъ, наноситъ направленіе на мостъ, гдѣ предполагаетъ сдѣлать слѣдующую станцію, набрасываетъ рельефъ замѣтками и, записавъ показанія часовъ, ѣдетъ рысью къ мосту.

Здѣсь онъ поступаетъ точно такъ же, какъ и на предыдущихъ станціяхъ. Кромѣ того, изслѣдуетъ исправность моста и проходимость въ бродъ ручья, дѣлаетъ соотвѣтствующія замѣтки въ легендѣ и показываетъ конструкцію моста въ вертикальномъ разрѣзѣ.

Продолжая работу такимъ же порядкомъ, съемщикъ достигаетъ конечнаго пункта своего пути, гдѣ останавливается, слѣзаетъ съ коня, вычерчиваетъ и приводитъ въ окончательный видъ свою съемку и легенду (см. § 151) и заботится о томъ, чтобы представить маршрутъ начальнику къ назначенному часу.

Съемка съ повозки и самоката.

§ 170 Съемка съ повозки производится для ускоренія работы при недостаткѣ времени, а также во время грязи, когда движеніе пѣшкомъ значительно затруднено. Механизмъ работы остается тотъ же, какъ при съемкѣ пѣшкомъ. Разница заключается лишь въ томъ, что при съемкѣ съ повозки счетъ паръ шаговъ замѣняется счетомъ оборотовъ колеса. Для этого къ одной изъ спицъ задняго колеса (см. чер. 215) привязывается колодка, а къ задней оси прикрѣпляется

спереди упругій *лучокъ* или прутъ, который, при каждомъ оборотѣ колеса, задѣваетъ за колодку на спицѣ и производитъ щелкъ. Можно также къ одной изъ спицъ привязать клочокъ солмы или бумаги и заставить помощника считать обороты. Для откладыванія разстояній на бумагѣ, нужно имѣть *масштабъ оборотовъ колеса*, который составляется на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и масштабъ шаговъ. Съемщикъ предварительно проѣзжаетъ по столбовой дорогѣ версту, считая обороты, и составляетъ пропорцію для опредѣленія, сколькимъ саженямъ соотвѣтствуютъ 100 оборотовъ.

Такъ, напр., если съемку предполагается работать въ масштабѣ 200 саж. въ 1 дм. и на протяженіи версты съемщикъ насчиталъ 468 оборотовъ колеса, то стало быть

468 оборотовъ соотвѣтствуютъ 500 саж., а
100 „ „ x „

Откуда $\frac{x}{500}=\frac{100}{468}$ или $x=\frac{500\times100}{468}=106{,}9$ саж.

Далѣе, 200 саж. соотвѣтствуетъ 1 дюймъ на планѣ, а
106,9 „ x „ „ „

Откуда $\frac{x}{1}=\frac{106{,}9}{200}$ или $x=0{,}54$ д.

Итакъ, за основаніе масштаба нужно взять линію въ 0,54 дм. и, считая въ ней 100 оборотовъ колеса, построить масштабъ (см. чер. 216).

Величина одного оборота можетъ быть измѣрена шнуркомъ по ободу колеса, но это будетъ уже не такъ точно.

Съемка съ повозки, кромѣ бо́льшей точности измѣренія, имѣетъ передъ съемкою съ коня то преимущество, что съемщикъ не занятъ лошадью, можетъ спокойнѣе работать, такъ какъ не всѣ движенія лошади передаются повозкѣ, и можетъ дѣлать остановки, гдѣ сочтетъ нужнымъ.

При *съемкѣ съ самоката*, разстоянія измѣряются или числомъ оборотовъ колеса, для чего служитъ особый приборъ-счетчикъ, называемый „*одометромъ*“, или же числомъ оборотовъ педали, счетъ которыхъ съемщикъ ведетъ подъ одну ногу. Въ первомъ случаѣ онъ долженъ имѣть масштабъ оборотовъ колеса, во второмъ—масштабъ оборотовъ педали (одинъ оборотъ педали соотвѣтствуетъ 2 3 оборотамъ колеса). Само собою разумѣется, что, при каждой остановкѣ, съемщикъ долженъ слѣзать съ машины. Съемка эта соединяетъ въ себѣ быстроту работы съ точностью промѣра и, при нынѣшнемъ развитіи велосипеднаго спорта и при введеніи самокатовъ въ войскахъ, можетъ имѣть частое примѣненіе. Но самокатъ пригоденъ только на хорошихъ дорогахъ, при отсутствіи крутыхъ подъемовъ и въ сухую погоду.

Съемка безъ инструментовъ. Орiентировка плана.

§ 171 Иногда можетъ встрѣтиться надобность снять участокъ мѣстности или маршрутъ, не имѣя при себѣ даже компаса.

Въ этомъ случаѣ работа въ общемъ ведется по тѣмъ же правиламъ, какъ и при глазомѣрной съемкѣ на планшетѣ съ компасомъ, но орiентировка планшета въ начальной точкѣ производится по полуденной линiи, а, при послѣдующей работѣ, по линiямъ на мѣстности, уже нанесеннымъ на планъ.

Съ этою цѣлью въ начальной точкѣ A (чер. 217) съемщикъ по солнцу, по тѣни или же по часамъ (см. § 90) опредѣляетъ направленiе NS полуденной линiи, проходящей черезъ его точку стоянiя, и замѣчаетъ на этомъ направленiи какой-нибудь предметъ, напр., кустикъ F. Затѣмъ орiентируетъ планшетъ, направивъ на этотъ кустикъ меридiональную стрѣлку (NS) плана, и наноситъ всѣ направленiя, проходящiя черезъ его точку стоянiя — AE, AB... Перейдя въ точку B, съемщикъ орiентируетъ планшетъ по линiи AB и, стараясь не нарушить орiентировки, наноситъ окружающiе предметы. Такимъ порядкомъ работа продолжается дальше.

Съемка безъ инструментовъ отличается меньшею точностью, чѣмъ съемка на планшетѣ съ компасомъ по той причинѣ, что отысканiе полуденной линiи можетъ быть сдѣлано только приблизительно, и орiентировку по линiи на мѣстности труднѣе соблюсти, чѣмъ по компасу. Но для пополненiя карты (см. § 167), способъ этотъ можетъ быть примѣненъ съ не меньшимъ успѣхомъ, чѣмъ съемка съ компасомъ.

Кроки и его польза для различныхъ военныхъ цѣлей.

§ 172 На войнѣ очень часто является необходимость какъ можно скорѣе получить о мѣстности свѣдѣнiя, важныя лишь въ извѣстномъ отношенiи.

Въ этомъ случаѣ достаточно изслѣдовать мѣстность только по нѣкоторымъ направленiямъ, имѣющимъ важное значенiе для данной цѣли. Результатомъ такой съемки явится *кроки* (*), или чертежъ мѣстности, наскоро набросанный карандашомъ, при посредствѣ папки съ компасомъ, а иногда даже безъ инструментовъ.

кроки вычерчивается, *кокируются* въ полѣ, и на это всегда остается самое ограниченное время. Рельефъ мѣстности выражается вязанымъ штрихомъ, иногда даже горизонталями.

Само собою разумѣется, что при такихъ условiяхъ *кроки* уступаетъ въ точности даже глазомѣрной съемкѣ, тѣмъ не менѣе оно имѣетъ огромное примѣненiе въ военномъ дѣлѣ, такъ какъ, передъ началомъ всякаго тактическаго предпрiятiя, начальнику,

(*) *Кроки* — слово несклоняемое, средняго рода, единств. числа.

для предварительныхъ распоряженій, необходимо имѣть свѣдѣнія о той мѣстности, на которой его отряду предстоитъ дѣйствовать. Въ этомъ отношеніи *крокн* приноситъ огромную пользу дѣлу, такъ какъ *наглядно* представляетъ собою самыя *свѣжія свѣдѣнія* о мѣстности.

Съемка по замѣткамъ (въ записной книжкѣ). Обстоятельства, при которыхъ эта съемка производится. Ея сущность. Перенесеніе замѣтокъ изъ книжки на бумагу. Преимущества буссоли при съемкѣ этого рода.

§ 173. Иногда бываютъ обстоятельства, при которыхъ съемщику необходимо скрывать свою работу отъ прохожихъ и мѣстныхъ жителей, какъ, напр., при тайной съемкѣ въ непріятельской странѣ. Въ этомъ случаѣ производится *съемка по замѣткамъ въ записной книжкѣ*. Результатомъ ея является не самое *крокн*, а рядъ замѣтокъ и записей, набросанныхъ въ послѣдовательномъ порядкѣ на каждой точкѣ стоянія съемщика и дающихъ ему возможность впослѣдствіи вычерчивать по нимъ *крокн* того пути, по которому онъ шелъ.

Сущность этой съемки заключается въ слѣдующемъ.

Посреди листка записной книжки прочерчиваютъ линію, которую принимаютъ за направленіе дороги. Около этой линіи вырисовываютъ мелкіе изгибы пути и всѣ подробности. Исходную точку намѣчаютъ внизу первой страницы, а ориентируютъ книжку по дорогѣ впередъ, чѣмъ устраняется возможность опибочно нанести предметы не въ ту сторону отъ дороги, въ какой они находятся на мѣстности.

Общее направленіе дороги опредѣляется ея азимутомъ, который прописываютъ на каждой станціи съ лѣвой стороны средней черты (см. чер. 218, первая страница). За неимѣніемъ буссоли, для опредѣленія азимута, съемщикъ, при каждомъ изломѣ пути, ориентируетъ чертежъ среднею чертою вдоль дороги впередъ и, положивъ на книжку компасъ, проводитъ черезъ свою точку стоянія меридіональную стрѣлку параллельно магнитной стрѣлкѣ компаса (см. чер. 218, вторая страница). За неимѣніемъ даже и компаса, съемщикъ въ исходной точкѣ отыскиваетъ по солнцу направленіе полуденной линіи, замѣчаетъ въ этомъ направленіи какой-нибудь предметъ, затѣмъ, ориентировавъ книжку среднею чертою вдоль дороги, наноситъ направленіе на замѣченный предметъ въ видѣ меридіональной стрѣлки. При дальнѣйшей работѣ, онъ на каждой станціи опредѣляетъ на глазъ градусную величину угла, образуемаго новымъ направленіемъ дороги со старымъ, и прописываетъ число градусовъ слѣва у точки стоянія.

Разстоянія по дорогѣ измѣряются шагами (при съемкѣ пѣшкомъ) или временемъ (при съемкѣ съ коня), а въ сторону — на глазъ

въ шагахъ, саженяхъ или верстахъ и прописываются у соотвѣтствующихъ точекъ при средней чертѣ съ правой стороны ея, а въ сторону — на взятыхъ съ дороги направленіяхъ. Такимъ образомъ съемщику нѣтъ надобности откладывать эти разстоянія въ масштабѣ: но, нанося какой-либо предметъ или свою точку стоянія, онъ долженъ разсчитать мѣсто въ книжкѣ такъ, чтобы его хватило для изображенія и всѣхъ промежуточныхъ подробностей. Такимъ образомъ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ этихъ подробностей много, разстоянія между точками стоянія въ книжкѣ берутся большія, на мѣстности же однообразной ихъ можно уменьшать.

Для нанесенія отходящихъ въ сторону дорогъ и направленій на мѣстные предметы, книжка оріентируется по дорогѣ, или же данное направленіе прочерчивается произвольно, но тогда при немъ слѣдуетъ прописать его азимутъ или опредѣленную на глазъ градусную величину угла, образуемаго даннымъ направленіемъ съ дорогою.

Предметы оріентировочные, лежащіе въ сторонѣ отъ дороги, опредѣляются засѣчками, для чего на нихъ берутъ направленія съ нѣсколькихъ точекъ (см. чер. 218), не стѣсняясь тѣмъ, что линіи визированія въ книжкѣ не пересѣкутся.

Неровности мѣстности по сторонамъ дороги набрасываются по общимъ правиламъ замѣтками.

Данныя, не выражающіяся чертежомъ, записываются на поляхъ, гдѣ позволитъ мѣсто.

Заполнивъ замѣтками первую страницу книжки, съемщикъ переноситъ послѣднюю свою точку стоянія на вторую страницу, намѣчая ее внизу, и такимъ порядкомъ продолжаетъ работу дальше.

Когда полевая работа окончена, съемщикъ долженъ перенести свои замѣтки изъ книжки на графленую бумагу.

Прежде всего нужно нанести начальную точку съ такимъ разсчетомъ, чтобы весь маршрутъ помѣстился на бумагѣ. Для этой цѣли съемщикъ долженъ внимательно прослѣдить азимуты всѣхъ колѣнъ дороги и ихъ длину и на основаніи этого опредѣлить общее направленіе пути. Такъ, наприм., если между азимутами дороги преобладаютъ такіе, которые приближаются къ 135°, это значитъ, что дорога имѣетъ общее направленіе, близкое къ юго-восточному, а, слѣдовательно, начальную точку на бумагѣ нужно поставить въ сѣверо-западномъ углу.

Если съемка производилась не съ буссолью, а съ компасомъ, то объ азимутахъ дороги можно судить по угламъ, образуемымъ ея колѣнами съ меридіональными стрѣлками (см. чер. 128, вторая страница).

Затѣмъ наносится дорога. Въ начальной точкѣ, при посредствѣ транспортира, строится азимутъ перваго колѣна (см. чер. 218 и 219) и на полученномъ направленіи откладывается по масштабу шаговъ (или времени) его длина, записанная въ книжкѣ. Такимъ образомъ на крокѣ получается положеніе второй станціи. Въ этой точкѣ строится азимутъ второго колѣна, длина котораго откладывается на полученномъ направленіи и т. д. до конечнаго пункта маршрута. Послѣ этого изъ книжки переносятся мѣстные предметы и замѣтки для выраженія неровностей по сторонамъ дороги, при чемъ, для нанесенія направленій въ сторону, приходится при нѣкоторыхъ точкахъ дороги строить записанные въ книжкѣ азимуты или углы, образуемые данными направленіями съ дорогою, а разстоянія откладывать по масштабу въ саженяхъ или шагахъ, смотря по тому, какъ они были записаны въ книжкѣ.

По окончаніи переноса замѣтокъ на бумагу, кроки вычерчивается, изъ разбросанныхъ на листкахъ книжки записей составляется легенда, и, вообще, съемка приводится въ окончательный видъ по общимъ правиламъ (см. чер. 219).

Удобнѣйшимъ инструментомъ для съемки по замѣткамъ является *буссоль Шмалькальдера*, потому что, съ одной стороны, она нисколько не затрудняетъ съемщика переноскою, даетъ ему возможность работать съ коня и можетъ быть легко имъ спрятана для отвлеченія отъ себя подозрѣній, при встрѣчахъ съ посторонними лицами, а съ другой, - увеличиваетъ точность работы сравнительно съ компасомъ, такъ какъ, не требуя строгой ориентировки книжки, даетъ возможность вѣрно опредѣлять азимуты колѣнъ дороги и направленій на предметы, находящіеся въ сторонѣ, а, при нанесеніи замѣтокъ на крокѣ, правильно нанести дорогу и получить довольно вѣрныя засѣчки. Компасъ же, не придавая работѣ такой точности, ускоряетъ ее и, кромѣ того, представляетъ удобства для переноски: его можно прикрѣпить къ шнурку и закладывать за бортъ.

Маршрутъ, составленный по замѣткамъ, сравнительно съ маршрутомъ, снятымъ на планшетѣ съ компасомъ, отличается меньшею точностью и полнотою, тѣмъ не менѣе можетъ вполнѣ удовлетворить всѣмъ требованіямъ отъ него.

Имѣя въ записной книжкѣ маршруты всѣхъ путей, пересѣкающихъ данный участокъ, можно, руководствуясь вышеозначенными правилами, съ достаточной для практики военнаго дѣла точностью составить крокѣ этого участка.

Примѣръ съемки маршрута по замѣткамъ.

§ 174. Положимъ, требуется снять маршрутъ по замѣткамъ отъ *д. Маловки* до м. *Лютомерска*, при чемъ, съемщикъ имѣетъ въ своемъ распоряженіи буссоль Шмалькальдера и производитъ съемку пѣшкомъ.

Ставъ на развѣтвленіи дорогъ у западнаго выхода изъ *д. Маловки*, съемщикъ проводитъ посерединѣ перваго листка книжки черту, намѣчаетъ исходную точку *а* (см. чер. 218) внизу страницы, беретъ буссолью направленіе вдоль дороги къ сѣверу и, опредѣливъ ея азимутъ (358°), записываетъ его слѣва у точки *а*. Послѣ этого онъ зачерчиваетъ подробности вокругъ своей точки стоянія, для чего опредѣляетъ буссолью азимуты: улицы *д. Маловки* (40°), дороги *на Казимержъ* (290°) и направленія на двѣ горки къ западу (265° и 285°), наноситъ эти направленія приблизительно и прописываетъ при нихъ соотвѣтствующіе азимуты: изображаетъ деревню; оцѣниваетъ на глазъ разстоянія до отдѣльныхъ дворовъ влѣво (30 с., 60 с. и 100 с.), до моста (150 с.) и до горокъ (½ вер. и 200 с.), наноситъ (безъ масштаба) эти предметы на соотвѣтствующихъ направленіяхъ и прописываетъ до нихъ разстоянія; изображаетъ ручей, колодезь и изгибъ дороги къ югу и набрасываетъ рельефъ. Всѣ свѣдѣнія о *д. Маловкѣ*, о количествѣ и качествѣ воды въ колодцѣ записываетъ тутъ же на первой страничкѣ или въ концѣ книжки на одномъ изъ послѣднихъ листковъ.

Пройдя 115 паръ отъ точки *а*, съемщикъ дѣлаетъ станцію *б*; намѣтивъ на листкѣ эту точку безъ масштаба и записавъ справа отъ нея пройденное разстояніе, онъ опредѣляетъ для новаго направленія дороги азимутъ (332°), который прописываетъ слѣва у черты. Затѣмъ, нанося подробности по предыдущему, слѣдуетъ дальше по дорогѣ, ведя новый счетъ шаговъ отъ точки *б*.

Работая такимъ образомъ, съемщикъ заполнитъ первый листокъ, сдѣлавъ станціи въ точкахъ *д*, *е* и *жс*, у которыхъ слѣва прописаны азимуты соотвѣтствующихъ колѣнъ дороги (6°, 39°) и остановки въ остальныхъ отмѣченныхъ на чертежѣ точкахъ.

Точку *жс* онъ переноситъ на слѣдующую страницу внизъ и продолжаетъ работу.

Теперь предположимъ, что съемщикъ работаетъ не съ буссолью, а съ компасомъ.

Ставъ въ точкѣ *жс* на мѣстности и оріентировавъ книжку средней чертой по дорогѣ впередъ, съемщикъ кладетъ на книжку компасъ и, давъ магнитной стрѣлкѣ успокоиться, проводитъ черезъ точку *жс* (въ книжкѣ) меридіональную стрѣлку параллельно магнитной. Далѣе, оріентировавъ книжку по дорогѣ впередъ, онъ графически, т. е. угломѣрно-чертательнымъ способомъ наноситъ направленія дороги на *Катаржиновъ* и на *Грабчину* и направленія на вершину вправо отъ дороги и на мостики влѣво; оцѣниваетъ и прописываетъ до нихъ разстоянія: изображаетъ мосты, ручей, дороги и рельефъ и слѣдуетъ дальше, ведя новый счетъ шаговъ до точки *к*, гдѣ повторяетъ тѣ же пріемы, какъ и въ точкѣ *жс* и т. д. до конечнаго пункта маршрута. При этомъ засѣчками будутъ опредѣлены: вершина вправо отъ дороги изъ точекъ *б* и *в* (азим. 18° и 90°); мостикъ влѣво отъ дороги изъ точекъ *жс* и *и*, при чемъ, изъ точки *жс* взято на мостикъ направленіе графически, а

изъ точки *и* произволь,но зато при немъ прописана градусная величина угла (90°), образуемаго этимъ направленіемъ съ дорогою; вѣтряная мельница, на которую были взяты направленія изъ точекъ *г* (аз. 14°) и *к* (графически).

Для перенесенія замѣтокъ изъ книжки на крокй, съемщикъ составляетъ масштабъ своихъ шаговъ и масштабъ съемки въ саженяхъ. Затѣмъ, принявъ въ соображеніе, что дорога сначала имѣетъ почти сѣверное направленіе (аз. 355°, 332°, 6°, 139°), а затѣмъ сѣверо-западное (см. чер. 218, вторую страницу), беретъ кусокъ разграфленной бумаги, задается на немъ направленіемъ сѣвера и юга и намѣчаетъ начальную точку въ юго-восточномъ углѣ бумаги (см. чер. 219) Послѣ этого переноситъ послѣдовательно всѣ колѣна дороги, нанося ихъ направленія по азимутамъ или построеніемъ при соотвѣтствующихъ точкахъ угловъ, равныхъ угламъ, образуемымъ этими направленіями съ магнитною стрѣлкою (чер. 218, вторая страница), и откладывая длину колѣнъ по масштабу шаговъ. Когда дорога со всѣми ея изгибами и развѣтвленіями нанесена, съемщикъ переноситъ всѣ подробности и рельефъ и приводитъ крокй въ окончательный видъ (см. чер. 219).

Отдѣлъ V.

Курсъ старшаго класса.

ВОЕННЫЯ РЕКОГНОСЦИРОВКИ.

Общія понятія о военныхъ рекогносцировкахъ.

Значеніе и цѣль военныхъ рекогносцировокъ.

§ 175. Успѣхъ всякаго военнаго предпріятія въ значительной степени зависитъ отъ того, насколько войска будутъ заблаговременно ознакомлены съ тѣми условіями, въ которыхъ имъ придется дѣйствовать.

Среди этихъ условій весьма важное значеніе принадлежитъ мѣстности. Отсюда понятно, насколько необходимо для начальника, отряда имѣть своевременно самыя точныя свѣдѣнія о той мѣстности на которой ему предстоитъ выполнять ту или другую задачу.

Карты, даже топографическія, какъ мы уже знаемъ (см. § 167), не даютъ полнаго и *современнаго* понятія о мѣстности, къ тому же ихъ можетъ и не случиться подъ рукой.

Это приводитъ къ необходимости личнаго осмотра мѣстности, съ цѣлью опредѣлить, какъ выгоднѣе ею воспользоваться въ данномъ случаѣ. Такое *непосредственное изслѣдованіе мѣстности съ опредѣленною военною цѣлью называется военною рекогносцировкою, или развѣдкою.*

Троякаго рода боевая дѣятельность войскъ на войнѣ:—*бой, походъ и отдыхъ*,—а также необходимость охраненія ихъ въ каждомъ изъ этихъ положеній обусловливаютъ цѣли, съ которыми производятся рекогносцировки.

Въ зависимости отъ этого онѣ раздѣляются на слѣдующіе виды:

а. рекогносцировка собственной *оборонительной позиціи;*

б. рекогносцировка *подступовъ къ непріятельской позиціи;*

в. рекогносцировка *дорогъ*, избранныхъ для движенія;

г. рекогносцировка *бивака* или *квартирнаго расположенія;*

д. рекогносцировка *сторожевого охраненія;*

е. наконецъ рекогносцировка *отдѣльныхъ мѣстныхъ предметовъ:* лѣсовъ, селеній, овраговъ, болотъ и т. п. *съ различною военною цѣлью.*

Рекогносцировка производится въ важнѣйшихъ случаяхъ самимъ начальникомъ отряда, чаще же довѣряется одному или нѣсколькимъ офицерамъ, такъ какъ начальникъ не всегда имѣетъ для этого достаточно времени и не можетъ надолго отлучаться отъ своихъ войскъ.

Сущность военныхъ рекогносцировокъ.

§ 176. Сущность всякой развѣдки заключается въ добываніи путемъ личнаго осмотра и отчасти изъ разспросовъ мѣстныхъ жителей тѣхъ данныхъ о мѣстности, на которыхъ основывается извѣстное военное предпріятіе. О результатѣ же своей развѣдки офицеръ долженъ представить отчетъ въ видѣ чертежа (*кроки* или *отчетной карточки*) и краткаго описанія (*военно—топографической записки легенды*), изъ которыхъ начальникъ могъ бы почерпнуть отвѣты на всѣ вопросы, имѣющіе значеніе въ данномъ положеніи.

При всякой рекогносцировкѣ можетъ быть два случая: или рекогносцеру указывается цѣль и мѣстность, которую онъ долженъ развѣдать съ данной цѣлью, или же опредѣляется только цѣль, выборъ же мѣста довѣряется ему самому. Въ первомъ случаѣ онъ долженъ изслѣдовать указанный ему участокъ или дорогу и составить чертежъ и военно-топографическую записку по правиламъ военной топографіи, во второмъ—ему придется еще рѣшить на мѣстности извѣстную тактическую задачу.

Такъ или иначе, для развѣдки всегда дается самое ограниченное время, и начальникъ точно опредѣляетъ, къ какому сроку отчетъ долженъ быть ему представленъ.

Умѣнье владѣть карандашомъ.

Въ виду изложеннаго, рекогносцеру необходимо обладать основательною тактическою и топографическою подготовкою, чтобы, съ одной стороны, умѣть сдѣлать правильную оцѣнку тактическаго значенія того или другого предмета, въ зависимости отъ существующихъ условій, съ другой,—умѣть быстро снять кроки даннаго участка мѣстности. Кромѣ того, рекогносцеръ долженъ вполнѣ свободно владѣть карандашомъ, чтобы при быстрой работѣ нѣсколькими штрихами придать чертежу ясность и наглядность, выдвинувъ на первый планъ ту характерную особенность мѣстности или такія свойства наносимаго предмета, которыя при данныхъ обстоятельствахъ имѣютъ наиболѣе важное значеніе.

Предметы, важные въ военномъ отношеніи.

§ 177. Многочисленные предметы, встрѣчаемые на мѣстности, не всѣ имѣютъ одинаково важное значеніе съ военной точки зрѣнія и въ этомъ смыслѣ могутъ быть подраздѣлены на три категоріи: а) предметы *важные въ военномъ отношеніи*, б) предметы *ориентировочные* и в) предметы, *характеризующіе мѣстность*.

Къ первой категоріи принадлежатъ такіе предметы, которые оказываютъ вліяніе на дѣйствія, движенія и расположеніе войскъ. Сюда относятся: *дороги*, *неровности*, *воды*, *лѣса*, *населенные пункты* и *укрытія*.

Дороги служатъ путями для движенія войскъ и военныхъ обозовъ, а иногда предметами, удобными для обороны. Значеніе дороги въ каждомъ частномъ случаѣ обусловливается ея направленіемъ и качествомъ.

Неровности даютъ войскамъ закрытіе отъ взоровъ и выстрѣловъ противника, способствуютъ, или препятствуютъ обстрѣлу, оказываютъ вліяніе на проходимость мѣстности какъ на походѣ, такъ и при атакѣ, въ большей или меньшей степени обезпечиваютъ фронтъ и фланги обороняющагося и въ большей или меньшей степени помогаютъ упорной оборонѣ.

Воды (рѣки, ручьи, озера, болота.), имѣя направленіе параллельное фронту войскъ, могутъ представлять собою препятствія для движенія или линіи выгодныя для обороны и трудныя для овладѣнія ими; при направленіи же, перпендикулярномъ къ фронту, прикрываютъ фланги отряда отъ непріятеля, или разъединяютъ части войскъ (на позиціи, на походѣ и на отдыхѣ), или, наконецъ, могутъ служить путями сообщенія. Кромѣ того, вода необходима для войскъ, какъ предметъ постояннаго потребленія.

Лѣса затрудняютъ движеніе, ориентированіе и управленіе войсками, при ихъ занятіи. Въ то же время они даютъ обороняющемуся закрытіе, усиливаютъ его огонь и затрудняютъ атаку. Затѣмъ лѣса доставляютъ матеріалъ для топлива, лагерныхъ построекъ, починки мостовъ, устройства переправъ, искусственныхъ препятствій и т. п..

Населенные пункты (города, селенія, усадьбы, хутора, отдѣльныя строенія) выгодны для занятія, такъ какъ могутъ служить обороняющемуся закрытіемъ, а атакующему препятствіемъ. Съ другой стороны, они затрудняютъ движеніе, взаимную поддержку и управленіе войсками. Кромѣ того, населенные пункты важны для расквартированія и снабженія войскъ продовольствіемъ и фуражомъ.

Укрытія укрываютъ войска отъ выстрѣловъ противника, усиливаютъ ихъ огонь и отчасти затрудняютъ атаку.

То или другое тактическое значеніе извѣстнаго предмета на мѣстности пріобрѣтается имъ въ зависимости отъ того, какую именно задачу и при какихъ условіяхъ приходится рѣшать здѣсь войскамъ. Значеніе это увеличивается, или уменьшается взаимнымъ расположеніемъ окружающихъ предметовъ.

Всѣ эти данныя необходимо принимать въ соображеніе рекогносцеру для оцѣнки каждаго предмета при его развѣдкѣ.

Значеніе предметовъ ориентировочныхъ.

§ 178. Къ предметамъ *ориентировочнымъ* относятся не только выдающіеся предметы, ясно видимые издали, но и всѣ тѣ, хотя и мелкіе предметы, которые въ каждомъ данномъ случаѣ способствуютъ опознаванію, т. е. служатъ признаками для отысканія на мѣстности указанной точки или направленія и, вообще, даютъ возможность не потеряться, не заблудиться въ незнакомомъ мѣстѣ.

Что касается выбора и нанесенія *ориентировочныхъ* предметовъ, а также предметовъ, *характеризующихъ мѣстность*, то объ этомъ достаточно сказано выше (см. § 148). Здѣсь напомнимъ только, что всѣ предметы, выбранные служить ориентировочными, наносятся на крокй съ особенною ясностью и рельефностью, чтобы они сразу бросались въ глаза на планѣ.

Чертежъ. Кроки. Особенности въ работѣ при его съемкѣ и вычерчиваніи. Требованія, которымъ оно должно удовлетворять.

§ 179. Результатомъ всякой развѣдки о мѣстности являются: чертежъ—*кроки* или *отчетная карточка* и *военно-топографическая записка*.

Съемка *кроки* производится по правиламъ для глазомѣрной съемки, съ нѣкоторыми особенностями въ работѣ, а именно:

1) Ходовыми линіями съемщикъ выбираетъ себѣ не дороги, а такія направленія, которыя важны для цѣли съемки, или съ которыхъ можно удобнѣе снять данную мѣстность.

2) При особенно спѣшной работѣ, или при работѣ въ сферѣ выстрѣловъ противника, напр., при съемкѣ его позиціи или его сторожевыхъ постовъ, съемщику приходится довольствоваться всего двумя, тремя точками стоянія и съ нихъ набрасывать *кроки*.

3) При съемкѣ кроки рекомендуется пользованіе имѣющимися подъ рукой картами и планами въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. *)

Вычерчиваніе крокй, или *крокировка* производится въ полѣ, дома же его можно только отдѣлывать и то, если остается свободное время.

*) Кромѣ работъ съ учебною цѣлью, гдѣ, въ видахъ поучительности съемки съ натуры, пользованіе картою или планомъ не допускается.

Рельефъ мѣстности на *крокѝ* выражается всегда вязанымъ штрихомъ, при чемъ, для ускоренія *крокировки*, разрѣшается: *а*) какъ тонкіе, такъ и толстые штрихи ставить съ одного размаха карандаша; *б*) крутизну скатовъ выражать не столько толстотою штриховъ, сколько сгущеніемъ ихъ; *в*) для усиленія тѣни на крутыхъ скатахъ ихъ подтушевывать.

При полномъ недостаткѣ времени для *крокировки*, рельефъ мѣстности можетъ быть выраженъ на крокѝ *обобщенными замытками* (см. § 162).

Вверху на *крокѝ* пишется заголовокъ, указывающій цѣль, для которой оно снято, а внизу чертится линейный масштабъ (въ саженяхъ), обозначается время (число, мѣсяцъ и годъ) работы и дѣлается подпись производившаго развѣдку; кромѣ того, гдѣ—нибудь сбоку, гдѣ удобнѣе, чертится меридіональная стрѣлка.

При рекогносцировкахъ необязательно, чтобы края листа были параллельны меридіональной стрѣлкѣ: крокѝ умѣщаютъ на бумагѣ, какъ удобнѣе для его чтенія, а стрѣлка, служащая для ориентировки по странамъ свѣта, можетъ прійтись и подъ угломъ къ краямъ (см. чер. 227 и 228).

Отъ крокѝ требуется: а) чтобы оно было *правдиво*, б) достаточно *полно*, в) давало *возможность ориентироваться* по немъ въ каждой точкѣ снятаго пространства, г) было *выразительно* и д) *своевременно* представлено.

а) *Правдивымъ крокѝ* можетъ назваться тогда, когда оно не искажаетъ предметовъ, важныхъ въ военномъ отношеніи и даетъ правильное представленіе объ общемъ характерѣ мѣстности. Всѣ доставляемыя имъ свѣдѣнія должны быть *свѣжи*, т. е. *современны*. На *крокѝ* рекогносцеръ вноситъ только то, что самъ изслѣдовалъ. Все же, заимствованное изъ плановъ, картъ, разспросовъ и другихъ источниковъ и лично съемщикомъ не провѣренное, онъ обязанъ оговорить на поляхъ. Подписывая *крокѝ*, рекогносцеръ тѣмъ самымъ ручается за его вѣрность своимъ добрымъ *именемъ*.

б) *Полнота крокѝ* зависитъ отъ масштаба. Крокѝ должно быть по возможности *кратко*, т. е. безъ нагроможденія излишнихъ подробностей, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, вмѣщать въ себя всѣ требуемыя свѣдѣнія. Поэтому на него наносятся только такія данныя, которыя важны для цѣли рекогносцировки; все же, не имѣющее къ ней отношенія, пропускается. Такъ, напримѣръ, рекогносцируя деревню съ цѣлью обороны, нѣтъ надобности наносить подробно каждый дворъ и сарай, но

непростительно съемщику не изобразить съ возможною точностью и подробностью окраины, обращенной къ непріятелю, или какого-либо крѣпкаго зданія, или площади, находящихся среди деревни.

Удачный выборъ предметовъ для нанесенія на *кроки* всецѣло зависитъ отъ тактической подготовки рекогносцера.

в) *Возможность ориентированія* по чертежу достигается умѣлымъ подборомъ ориентировочныхъ предметовъ. На это съемщикъ обязанъ обратить особенное свое вниманіе, не пропуская даже мелкихъ предметовъ, какъ, напр., слѣдъ костра, стогъ сѣна, шалашъ и т. п., въ томъ случаѣ, когда предметы эти способствуютъ опознаванію на мѣстности.

г) *На выразительность кроки* имѣетъ прямое вліяніе умѣніе рекогносцера владѣть карандашомъ, т. е. умѣнья толстотою и рѣзкостью линій выдѣлить важное отъ второстепеннаго. Кромѣ того, выразительность *кроки* зависитъ много отъ хорошаго выбора ориентировочныхъ предметовъ и отъ четкости и удачнаго расположенія подписей.

д) *Своевременное представленіе* рекогносцировки важно потому, что она имѣетъ цѣлью собрать данныя, на которыхъ можно основать рѣшеніе предстоящей боевой задачи. Разъ задача эта уже выполнена, то и рекогносцировка окажется безполезною. Такъ, какую пользу принесетъ рекогносцировка подступовъ къ непріятельской позиціи, представленная послѣ боя?

Отчетная карточка.

§ 180. Иногда рекогносцеръ, за недостаткомъ времени, или за близостью противника, не имѣетъ возможности снять *кроки* мѣстности, или ему дано порученіе доставить свѣдѣнія не о мѣстности, а о расположеніи непріятельскихъ войскъ. Въ этихъ случаяхъ онъ можетъ ограничиться представленіемъ лишь *отчетной карточки*.

Существенное отличіе *отчетной карточки* отъ *кроки* заключается въ томъ, что на *карточку наносятся исключительно только одни характерные ориентировочные предметы*, всѣ же подробности пропускаются. Что касается рельефа мѣстности, то отдѣльныя части его наносятся настолько, насколько это необходимо для опознаванія.

Кромѣ того, отчетная карточка можетъ быть сдѣлана *безъ соблюденія масштаба*. Разстоянія же между главнѣйшими предметами прописываются на карточкѣ, когда это представляется почему-либо важнымъ.

Отчетная карточка чаще всего снимается съ карты, для чего можно воспользоваться восковкою, или же набросать чертежъ отъ руки, не особенно заботясь о точности и красотѣ его и выбирая только такіе предметы, которые строго необходимы для опознаванія на мѣстности (см. чер. 225 и сравн. его съ чер. 202). *Отчетная карточка* такимъ же порядкомъ можетъ быть нанесена и непосредственно съ мѣстности (см. чер. 226 и 230, сравн. ихъ съ чер. 227 и 231).

Отчетная карточка необходима бываетъ кавалерійскимъ разъѣздамъ, когда не хватаетъ картъ. Въ этомъ случаѣ на нее наносится путь слѣдованія разъѣзда, т. е. тѣ дороги, по которымъ ему предстоитъ итти, и тѣ мѣстные предметы, по которымъ онъ можетъ отыскать свой путь даже безъ дорогъ.

Особенно же важное значеніе *отчетная карточка* получаетъ какъ дополненіе къ донесенію начальника летучаго разъѣзда, служа поясненіемъ къ тексту донесенія и сокращая его, что очень важно, такъ какъ донесеніе должно быть кратко и ясно (см. чер. 226).

При богатствѣ картами, начальникъ разъѣзда вмѣсто *отчетной карточки* можетъ приложить къ донесенію свою карту, на которой обозначаетъ весь путь слѣдованія разъѣзда отъ мѣста его отправленія до мѣста отправки донесенія и тѣ свѣдѣнія, которыя удалось добыть о противникѣ. Обыкновенно это будутъ свѣдѣнія о расположеніи его силъ или о направленіи движенія.

Военно-топографическая записка. Требованія, которымъ она должна удовлетворять.

§ 181. *Военно-топографическая записка* (*легенда*) обыкновенно служитъ дополненіемъ къ чертежу; иногда же она представляетъ самостоятельный отчетъ о рекогносцировкѣ, т. е. безъ приложенія къ ней чертежа. Въ первомъ случаѣ она чаще всего пишется тутъ же на поляхъ крокй. Въ нее вписываются *только такія свѣдѣнія, которыя имѣютъ важное значеніе для цѣли развѣдки и, вмѣстѣ съ тѣмъ, не могутъ быть выражены чертежомъ*. По формѣ своей *записка* должна быть написана *кратко, ясно, четко, въ наглядной формѣ* и *безъ излишняго литературнаго краснорѣчія*, отнимающаго много времени для прочтенія. Если съемщикъ заноситъ въ *записку* нѣкоторыя данныя со словъ жителей или изъ другихъ источниковъ и самъ лично не имѣетъ возможности ихъ провѣрить, то онъ долженъ сдѣлать объ этомъ соотвѣтствующую оговорку.

Всѣ свѣдѣнія помѣщаются въ *записку* въ порядкѣ важности ихъ для цѣли развѣдки и могутъ быть раздѣлены на три группы.

а) Свѣдѣнія *топографическія*: о качествѣ дорогъ и мостовъ, о глубинѣ рѣкъ и быстротѣ ихъ теченія, о характерѣ построекъ въ селеніяхъ и т. п.. Сюда же относятся перспективные чертежи и профили нѣкоторыхъ мѣстныхъ предметовъ (мостовъ, укрѣпленій, отдѣльныхъ строеній, оградъ и др.), набрасываемые на поляхъ въ увеличенномъ масштабѣ, для лучшаго съ ними ознакомленія.

б) Свѣдѣнія *статистическія* о количествѣ запасовъ продовольствія, фуража, дровъ, перевозочныхъ средствъ и проч..

в) Свѣдѣнія *тактическія*, какъ-то: указаніе бивуаковъ, позицій, обстрѣла, удобнѣйшихъ подступовъ, средствъ для обезпеченія фланговъ и т. п..

Когда *топографическая записка* представляетъ самостоятельный отчетъ о рекогносцировкѣ, она должна заключать въ себѣ подробныя свѣдѣнія объ изслѣдуемомъ предметѣ, могущія замѣнить собою чертежъ. Въ этомъ случаѣ записка пишется чаще всего въ видѣ таблицы, въ которой рекогносцеръ въ послѣдовательномъ порядкѣ даетъ отвѣты на вопросы, поставленные въ заголовкѣ каждой графы (см. приложеніе II А и В).

Производство рекогносцировокъ.

§ 182. Позиціею называется мѣсто, выбранное для боя. При рекогносцировкѣ оборонительной позиціи, какъ и при всякой рекогносцировкѣ, можетъ быть два случая. Или рекогносцеру приходится развѣдать позицію, указанную ему начальникомъ, или ему поручается самому выбрать позицію для даннаго отряда и представить рекогносцировку ея. Въ первомъ случаѣ рекогносцеръ прямо приступаетъ къ съемкѣ, во второмъ ему нужно раньше выбрать позицію, соотвѣтствующую силѣ и составу отряда, и затѣмъ уже онъ ее наносить. Рекогносцировка позиціи. Тактическія требованія.

При выборѣ оборонительной позиціи, рекогносцеръ руководствуется слѣдующими тактическими требованіями:

1. Позиція должна лежать *на прямомъ пути наступленія* противника, и фронтъ ея долженъ быть къ нему *перпендикуляренъ*.

2. *Длина* ея должна соотвѣтствовать силѣ отряда.

3. *Характеръ* мѣстности—его составу.

4. *Фронтъ* позиціи долженъ состоять изъ отдѣльныхъ группъ мѣстныхъ предметовъ, укрывающихъ войска отъ взоровъ и выстрѣловъ противника, съ достаточно широкими промежутками, для удобства перехода въ наступленіе.

5. *Мѣстность впереди* фронта должна представлять хорошій ружейный и артиллерійскій обстрѣлъ, т. е. быть открытой саженъ на 800 и болѣе.

6. *Фланги* позиціи должны быть обезпечены какими—нибудь естественными преградами (рѣкою, озеромъ, широкимъ обрывистымъ оврагомъ и т. п.) или имѣть хорошіе опорные пункты (рощу, селеніе и т. п.).

9. *Внутренность* позиціи должна способствовать укрытію резервовъ, управленію войсками и не представлять препятствій движенію войскъ для взаимной поддержки.

8. *Мѣстность въ тылу* позиціи не должна препятствовать свободному отступленію войскъ, имѣя въ то же время нѣсколько опорныхъ пунктовъ, удобныхъ для упорной обороны (арьергардную позицію), съ цѣлью прикрытія отступленія.

9. *Путь отступленія* долженъ быть перпендикуляренъ фронту позиціи и проходить черезъ ея середину.

10. *Тактическій и стратегическій ключи* позиціи должны быть сильными.

Вполнѣ идеальныя позиціи встрѣчаются на мѣстности весьма рѣдко. Дѣло рекогносцера, если ему порученъ выборъ позиціи, остановиться на такой, которая по возможности ближе подходитъ къ перечисленнымъ требованіямъ. Выбирая позицію, рекогносцеръ вмѣстѣ съ тѣмъ рѣшаетъ, какъ выгоднѣе расположить на ней войска.

Когда всѣ эти вопросы окончены, онъ приступаетъ уже къ съемкѣ выбранной позиціи.

Кроки позиціи. Его содержаніе и масштабъ.

§ 183. На кроки съ наибольшею подробностью и по возможности точнѣе изображаются: *фронтъ и внутренность позиціи, гдѣ будутъ расположены войска; въ особенности же тактическій и стратегическій ключи.* Мѣстность впереди и на флангахъ наносится въ общихъ чертахъ: впереди—на пушечный выстрѣлъ (саж. на 800, на 1000 и болѣе), а на *флангахъ* на ружейный (саж. 500).

При этомъ главное вниманіе обращается на подступы къ позиціи со стороны непріятеля, на величину артиллерійскаго и ружейнаго обстрѣла съ разныхъ точекъ позиціи и на мертвыя пространства, которыя должны быть заштрафированы, или обозначены буквами и оговорены въ запискѣ.

Въ глубину позиція снимается до главнаго перевязочнаго пункта; здѣсь слѣдуетъ показать удобнѣйшія пути для движенія резерва, особенно, если мѣстность не всюду доступна, и ближайшіе пути къ перевязочному пункту. Когда въ тылу позиціи находится тѣснина, затрудняющая отступленія войскъ, она обязательно наносится хотя бы отдѣльно, если не помѣщается на крокѣ.

Для наглядности и опредѣленія размѣровъ собственно позиціи, полезно показать на крокѣ предполагаемое расположеніе войскъ цвѣтными карандашами.

Всѣ эти требованія могутъ быть удовлетворены при *масштабѣ* 100 саж. въ 1 дюймѣ для отряда не болѣе четырехъ баталіоновъ съ артиллеріей и 200 или 250 саж. для бо́льшихъ отрядовъ.

§ 181. Хотя позиція, собственно говоря, и представляетъ собою участокъ мѣстности, но съемка ея нѣсколько разнится отъ глазомѣрной съемки участка. Пріемы нанесенія отдѣльныхъ мѣстныхъ предметовъ остаются тѣ же, но общій ходъ работы совершенно иной. Ходъ работы. Примѣръ.

При съемкѣ позиціи, рекогносцеръ выбираетъ ходовыми линіями не дороги, а такія направленія, которыя даютъ ему возможность изслѣдовать подробнѣе то, что требуется для цѣли съемки. Прибывъ на мѣстность и выбравъ позицію на основаніи изложенныхъ выше требованій, съемщикъ дѣлаетъ общія соображенія о расположеніи на ней войскъ. Затѣмъ слѣзаетъ съ коня, такъ какъ самая съемка производится пѣшкомъ, и, если у него есть карта, переноситъ съ нея на бумагу все, что только возможно.

Начальная точка избирается на одномъ изъ фланговъ артиллерійской позиціи (чер. 228 п. 1). Съемщикъ ориентируетъ въ ней папку и намѣчаетъ точку въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ на крокѝ, если остовъ мѣстности нанесенъ съ карты, или ставитъ ее такъ, чтобы весь снимаемый участокъ помѣстился на бумагѣ, и, не сходя съ мѣста, зарисовываетъ всю окружающую мѣстность, т. е. наноситъ предметы ближайшіе, береть направленія на предметы отдаленные, которые разсчитываетъ получить засѣчкою; набрасываетъ рельефъ замѣтками и опредѣляетъ дальность артиллерійскаго обстрѣла въ различныхъ направленіяхъ. Послѣ этого визируетъ вдоль фронта артиллерійской позиціи и, слѣдуя по этому направленію, считаетъ шаги. Придя на другой флангъ артиллерійской позиціи (п. 2), рекогносцеръ останавливается, откладываетъ пройденное разстояніе по масштабу шаговъ и, опредѣливъ такимъ образомъ на бумагѣ свою точку стоянія, продѣлываетъ въ ней то же самое, что и въ первой точкѣ.

Отсюда рекогносцеръ замѣчаетъ какой—нибудь предметъ на ближайшемъ флангѣ позиціи (стрѣлковой) и, взявъ на него направленіе, слѣдуетъ къ нему, считая шаги. Придя на флангъ (п. 4), съемщикъ останавливается, ориентируетъ планшетъ, обрисовываетъ подробнѣе мѣстность, непосредственно прилегающую къ его точкѣ стоянія, и въ общихъ чертахъ впередъ, къ сторонѣ непріятеля и въ сторону, насколько видитъ глазъ. При нанесеніи мѣстности въ сторону, нужно обращать вниманіе на предметы, обезпечивающіе флангъ

отъ атаки противника или способствующіе его обходу. Къ сторонѣ противника слѣдуетъ опредѣлить дальность обстрѣла ружейнаго, а также указать, гдѣ есть мертвыя пространства. Впередъ съемщикъ беретъ по возможности больше направленій на различные мѣстные предметы, чтобы потомъ съ другихъ точекъ стоянія ихъ засѣчь. Покончивъ работу на флангѣ, съемщикъ двигается вдоль фронта позиціи (п. п. 5,6,7,8,9), считая шаги, переходя отъ одного предмета къ другому и дѣлая по временамъ остановки, для нанесенія возможно подробнѣе въ каждомъ опорномъ пунктѣ стороны его, обращенной къ непріятелю, (п. п. 7, 8, 9), т. е. той линіи, по которой будетъ расположена стрѣлковая цѣпь. Въ каждой точкѣ стоянія съемщикъ беретъ направленія на предметы къ сторонѣ противника, съ цѣлью получить ихъ засѣчками, опредѣляетъ длину ружейнаго обстрѣла и изслѣдуетъ мертвыя пространства. Добравшись до другого фланга позиціи (п 9), рекогносцеръ будетъ уже имѣть всю мѣстность къ сторонѣ противника, нанесенною въ общихъ чертахъ. Здѣсь онъ останавливается и набрасываетъ мѣстность къ сторонѣ отъ фланга, насколько видитъ глазъ, и, вообще, поступаетъ, какъ на предыдущемъ флангѣ.

Далѣе рекогносцеръ беретъ направленіе на такую точку, гдѣ онъ предполагаетъ расположить ближайшій изъ частныхъ резервовъ (п. 13), отсюда на общій резервъ (п. 15) и доходитъ до главнаго перевязочнаго пункта (п. 16). Затѣмъ, возвращаясь назадъ къ исходной точкѣ, наноситъ мѣсто другого частнаго резерва (п. 18), если таковой предполагается. Тактическій и стратегическій ключи (п. п. 1—2 и 17) наносятся своевременно, когда, по ходу работы, рекогносцеръ приближается къ нимъ. Если остается время, то рекогносцеръ проходитъ впередъ передъ фронтъ позиціи (п. 19), чтобы нанести передовые опорные пункты и лучше изслѣдовать подступы къ ней со стороны непріятеля.

Само собою разумѣется, что описанный здѣсь нормальный ходъ работы можетъ быть измѣненъ въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Такъ, если на участкѣ окажутся дороги, близко подходящія къ указаннымъ направленіямъ, съемщику полезно ими воспользоваться для увеличенія точности и ускоренія работы. Кромѣ того, для подробнаго осмотра предметовъ, находящихся на позиціи, или передъ фронтомъ ея, рекогносцеру придется весьма часто сходить съ намѣченнаго пути.

По окончаніи съемки, крокй слѣдуетъ вычертить по общимъ правиламъ для крокировки, изложеннымъ въ § 179. Направленіе, откуда ожидается противникъ, показывается на крокй чертою со стрѣлкою (см. чер. 228).

Для примѣра прилагается крокй позиціи (чер. 228). Крупный пунктиръ показываетъ *ходовыя линіи*; запумерованные кружки - послѣдовательныя продолжительныя остановки рекогносцера. Точки *б. В.* край деревни *Жиркавой*. курганъ (*а*) и мостикъ (19) нанесены засѣчками. До тригонометрическаго пункта на правомъ флангѣ и до высотъ. рощи и отдѣльнаго двора на лѣвомъ флангѣ разстоянія опредѣлены на глазъ. Примѣръ.

§ 185. Въ топографическую записку должны быть помѣщены свѣдѣнія о свойствахъ позиціи. которыхъ не дастъ чертежъ. и краткая оцѣнка ея, сдѣланная рекогносцеромъ на самой мѣстности. Поэтому записка заключаетъ въ себѣ слѣдующіе пункты: Содержаніе топографической записки.

1) *Протяженіе* фронта позиціи (отъ какого и до какого предмета). если это не показано на крокй расположеніемъ войскъ.

2) *Число войскъ*. нужное для занятія позиціи. если она выбиралась не для извѣстнаго отряда.

3) *Краткая оцѣнка* отдѣльныхъ *предметовъ*, ее составляющихъ. если это недостаточно выяснено чертежомъ.

4) Необходимость *приведенія* нѣкоторыхъ предметовъ въ *оборонительное состояніе и постройки укрѣпленій*, не вдаваясь въ подробный расчетъ рабочихъ. инструмента, матеріала и времени.

5) Указаніе *ключей* позиціи.

6) *Удобство сообщенія* на позиціи между частями отряда, т. е. грунтъ и вліянія погоды, разобщающія преграды и необходимыя работы для устройства удобныхъ сообщеній.

7) *Дальность обстрѣла* артиллерійскаго и ружейнаго въ разныхъ направленіяхъ. если это не показано на крокй, и указаніе *мертвыхъ пространствъ*.

8) Указаніе *удобнѣйшихъ подступовъ* къ позиціи и вѣроятнаго *направленія атаки* противника.

9) Значеніе *передовыхъ пунктовъ*. и выгодно ли ихъ занимать, если это не выяснено чертежомъ.

10) *Значеніе* и свойства имѣющихся передъ фронтомъ и на флангахъ *преградъ* и возможность ихъ усиленія или уничтоженія. Въ непроходимости преградъ рекогносцеръ обязанъ *убѣдиться лично*.

11) Степень *обезпеченія флинговъ* позиціи отъ обхода.

12) Указаніе ближайшихъ *источниковъ воды*.

13) Указаніе мѣста. удобнаго для *перевязочнаго пункта*. если онъ не обозначенъ на крокй.

14. *Удобство* или неудобство свободнаго *отступленія;* указаніе и краткая характеристика аррьергардной позиціи. 13

Рекогносцировка непріятельской позиціи и подступовъ къ ней.

§ 186. Рекогносцировка позиціи противника производится въ совершенно иныхъ условіяхъ, чѣмъ рекогносцировка собственной позиціи, такъ какъ онъ, въ большинствѣ случаевъ, не подпуститъ къ себѣ ближе ружейнаго выстрѣла, т. е. 1000—1500 шаговъ.

Всю работу придется производить по возможности скрытно съ двухъ—трехъ точекъ стоянія (за неимѣніемъ же таковыхъ, даже съ одного пункта) отчасти засѣчками, отчасти круговымъ визированіемъ.

При такихъ условіяхъ позицію удается снять лишь въ общихъ чертахъ, ограничиваясь фронтомъ ея. Внутренность позиціи, за невозможностью ее изслѣдовать, придется нанести крайне приблизительно, почти наугадъ, довольствуясь иногда перспективнымъ изображеніемъ, находящихся тамъ предметовъ.

Все же вниманіе свое рекогносцеръ долженъ сосредоточить на нанесеніи *подступовъ къ позиціи*, т. е. направленій, наиболѣе выгодныхъ для веденія атаки.

Содержаніе и масштабъ кроки.

§ 187. На крокѣ должны войти:

1) Всѣ *подступы*, начиная отъ мѣста, выбраннаго рекогносцеромъ для перестроенія отряда изъ походнаго порядка въ резервный, до самой позиціи.

2) Первая и вторая артиллерійскія позиціи.

3) Фронтъ позиціи противника.

4) Внутренность ея и тылъ, насколько они могутъ быть осмотрѣны рекогносцеромъ.

Масштабъ съемки принимается 200 или 250 саж. въ дюймѣ.

Ходъ работы.

§ 188. Узнавъ приблизительно, гдѣ находится непріятельская позиція, рекогносцеръ старается приблизиться къ ней по возможности скрытно и выбираетъ себѣ такой пунктъ (см. чер. 227, п. *а*), съ котораго онъ можетъ удобно осмотрѣть всю или часть позиціи, не будучи самъ съ нея замѣченъ. Здѣсь онъ ориентируетъ папку и намѣчаетъ свою точку стоянія, беретъ направленіе на всѣ ясно видимые предметы, находящіеся какъ на фронтѣ и на флангахъ позиціи, такъ внутри ея и впереди фронта, оцѣниваетъ на глазъ разстоянія до нихъ и слегка вырисовываетъ на взятыхъ направленіяхъ всю предлежащую мѣстность, насколько она видна ему съ его точки стоянія, а если на позиціи видны непріятельскія войска, то беретъ на нихъ направленія и изображаетъ ихъ на крокѣ. Кромѣ того рекогносцеръ выбираетъ себѣ другую точку стоянія (*б*), съ которой тоже была бы видна позиція, и къ которой можно пробраться скрытно и наносить на нее направленіе. За-

тѣмъ онъ идетъ къ намѣченной точкѣ скрытнымъ путемъ (см. крупный пунктиръ), намѣчая себѣ на пути точки мѣты, нанося на нихъ направленія, считая до нихъ шаги, откладывая разстоянія по масштабу и, вообще, стараясь нанести свой путь по способу визированія впередъ, какъ можно точнѣе.

Придя во вторую точку (*б*) и нанеся ее на крокй, рекогносцеръ продѣлываетъ въ ней все то же, что и въ первой точкѣ (*а*), и, получивъ такимъ образомъ нѣкоторые пункты засѣчками, окончательно вырисовываетъ впереди лежащую мѣстность и, если видно, части непріятельскаго расположенія.

Далѣе, въ случаѣ надобности и если возможно, рекогносцеръ переходитъ въ третью (*в*), четвертую и т. д. точки, пока не опредѣлится достаточное число точекъ на позиціи, и мѣстность между ними и впереди позиціи не будетъ снята.

Тогда съемщикъ выбираетъ наиболѣе удобные *подступы къ сторонѣ противника*, изслѣдуетъ ихъ и наноситъ по возможности дальше.

Послѣ этого ему остается изслѣдовать и нанести на крокй еще *дальнѣйшіе подступы* (отъ своей базы, съ которой онъ снималъ позицію, назадъ). Для чего, внимательно осмотрѣвъ мѣстность и выбравъ выгоднѣйшія направленія для наступленія, рекогносцеръ снимаетъ ихъ по способу визированія впередъ (см. крупный пунктиръ) отъ точки *в* до того мѣста, гдѣ отряду нужно будетъ перейти изъ походнаго порядка въ резервный, нанося попутно послѣдовательныя артиллерійскія позиціи и указывая ихъ на крокѣ.

На практикѣ рекогносцеру не всегда удается связать *ходовою линіею* свою первую точку стоянія со второю, вторую съ третьей и т. д., потому что мѣстность рѣдко будетъ этому благопріятствовать. Въ этомъ случаѣ онъ пробирается ко второй точкѣ, какъ удастся, намѣчаетъ ее на крокй приблизительно, по соображенію, и продѣлываетъ въ ней все то, о чемъ сказано выше.

Иногда можетъ случиться, что съемщику придется ограничиться *одною точкою стоянія* и нанести съ нея впереди лежащую мѣстность круговымъ визированіемъ. Въ этомъ случаѣ рекогносцировка значительно облегчается, если съемщикъ, для осмотра позиціи, можетъ выбирать какой-нибудь возвышенный пунктъ, напр., вершину горы, колокольню, дерево и т. п..

Нигдѣ карта не можетъ принести столько пользы, какъ при рекогносцировкѣ непріятелькой позиціи. Если рекогносцеръ имѣетъ карту, то, приступая къ съемкѣ, онъ долженъ предварительно перенести съ карты всю мѣстность отъ непріятельской позиціи до предполагаемаго пункта перехода въ резервный порядокъ. Дальнѣйшая работа сведется къ пополненію карты (см. § 167). Точки стоянія рекогносцера наносятся на кроки съ карты, чѣмъ выигрывается точность и сохраняется время, такъ какъ съемщику въ этомъ случаѣ нѣтъ надобности наносить свой путь слѣдованія, и онъ прямо переходитъ послѣдовательно изъ одной точки стоянія въ другую. Въ остальномъ ходъ работы остается тотъ же, что и при съемкѣ безъ карты.

Часто, даже при мѣстности, вполнѣ благопріятствующей скрытному приближенію къ позиціи противника, его разъѣзды не допустятъ рекогносцера снять не только саму позицію, но и ближайшіе къ ней подступы. Въ этомъ случаѣ ему придется удовлетвориться тѣмъ, что, подскакавъ къ позиціи, насколько ему позволятъ обстоятельства, въ 2-хъ, въ 3-хъ направленіяхъ, онъ осмотритъ расположеніе непріятеля и, имѣя предъ собою карту или безъ карты, отчасти же руководствуясь памятью, набросаетъ на бумагу одни лишь ориентировочные предметы, пріурочивая къ нимъ видѣнныя части непріятельскаго расположенія. Что касается подступовъ, то и здѣсь рекогносцеръ долженъ будетъ ограничиться лишь бѣглымъ осмотромъ ихъ и показаніемъ на чертежѣ тѣхъ мѣстныхъ признаковъ, которые бы опредѣляли собою направленіе подступа.

Въ результатѣ получится отчетная карточка (см. чер. 226), которая для начальника будетъ не менѣе цѣнна, чѣмъ крокй.

Содержаніе топографической записки.

§ 189. Въ записку, при рекогносцировкѣ непріятельской позиціи и подступовъ къ ней, включаются слѣдующія свѣдѣнія:

1) *Какими* приблизительно *силами занята позиція*, при чемъ тѣ войска, которыя рекогносцеру удалось видѣть, показываются на кроки.

2) *Сильные и слабые пункты* позиціи, а если она укрѣплена, то какого рода *укрѣпленія* на ней построены, и насколько приведены въ оборонительное состояніе мѣстные предметы (самыя укрѣпленія показываются на кроки).

3) Указаніе *передовыхъ пунктовъ*. Заняты ли они и если заняты, то какими, примѣрно, силами.

1) Удобнѣйшій *пунктъ атаки* и общая его характеристика.

5) *Удобнѣйшее направленіе для атаки.*

6) Свойства *грунта подступовъ.*

7) *Препятствія для движенія* по подступу и средства къ ихъ устраненію.

8) *Наиболѣе обстрѣливаемые* и, вообще, опасные участки подступа.

Рекогносцировка дорогъ.

§ 190. Развѣдка дорогъ производится съ цѣлью добыть свѣдѣнія, могущія послужить начальнику отряда основаніемъ для расчета походнаго движенія, а начальникамъ колоннъ—руководствомъ при его совершеніи.

Рекогносцировка сводится къ съемкѣ маршрута и къ составленію соотвѣтствующей записки (см. § 151).

Маршрутъ снимается въ масштабѣ 250 или 500 саж. въ дюймѣ по правиламъ, изложеннымъ выше. Работа производится пѣшкомъ (см. §§ 145 – 152), съ коня (§§ 168 и 169), съ повозки или самоката (§ 170).

Во всякомъ случаѣ, если у рекогносцера имѣется карта, онъ ею воспользуется, для нанесенія съ нею остова дороги и мѣстности по сторонамъ. Это ускоритъ работу, а съемкѣ съ коня придастъ еще и значительную точность. Все дѣло сведется въ такомъ случаѣ къ пополненію карты.

Наконецъ, если съемку маршрута приходится скрывать отъ прохожихъ, или неожиданно встрѣтится необходимость приступить къ работѣ немедленно, не имѣя подъ рукой папки съ компасомъ, то съемка производится по замѣткамъ въ записной книжкѣ (см. § 173 и 174).

Рекогносцировка бивака. Тактическія требованія.

§ 191. При рекогносцировкѣ бивака для собственныхъ войскъ, такъ же, какъ и при рекогносцировкѣ собственной позиціи, можетъ быть два случая: или рекогносцеру точно указано мѣсто для бивака, и на его долю остается только съемка мѣстности и подробное указаніе расположенія на ней частей войскъ, или ему поручено выбрать мѣсто подъ бивакъ и представить о немъ свѣдѣнія. Въ послѣднемъ случаѣ рекогносцеръ долженъ помнить условія хорошаго бивака.

Условія боевыя:

а) Бивакъ долженъ находиться вблизи отъ пути слѣдованія отряда.

в) Недалеко отъ бивака и преимущественно впереди должна имѣться позиція для боя.

б) Фронтъ бивака долженъ быть обращенъ къ непріятелю и быть перпендикулярнымъ къ его вѣроятному пути наступленія.

г) Между бивакомъ и позиціей должно быть удобное сообщеніе.

Хозяйственныя условія:

а) Мѣсто подъ бивакомъ должно быть сухое, не изрытое и не песчаное, вдали отъ болотъ, кладбищъ, боенъ и т. п. мѣстъ, могущихъ оказать вредное гигіеническое вліяніе на войска.

б) Бивакъ долженъ быть просторенъ.

в) По близости отъ бивака должно находиться достаточное количество воды хорошаго качества, топлива и фуража, а также продовольствія для людей.

Всѣ эти условія не всегда могутъ быть совмѣщены, и дѣло рекогносцера выбрать для даннаго отряда бивакъ, наиболѣе удобный изъ тѣхъ, которые представляетъ собою мѣстность.

Кроки бивака, его содержаніе и масштабъ.

§ 192. Кроки должно вмѣщать всю мѣстность, занятую бивакомъ, вплоть до оцѣпленія и впереди его шаговъ на 200—400. На немъ подробно показывается расположеніе частей войскъ, караулы, цѣпь парныхъ часовыхъ, а также мѣсто для кухонь, водопоя, купанья, мытья бѣлья, убоя скота и отхожія. Что касается позиціи, избранной для боя, то она на кроки не наносится, а мѣсто ея показывается приблизительно чертою со стрѣлкою, обращенною къ непріятелю.

Масштабъ кроки, для отряда не болѣе 4 бат. съ артиллеріею, принятъ 100 саж. въ 1 д., для большихъ отрядовъ 250 саж. При недостаткѣ времени, можно ограничиться представленіемъ отчетной карточки, показавъ на ней лишь тѣ предметы, по которымъ войсковыя части могли бы найти свои мѣста на бивакѣ, и можно было бы разставить парныхъ часовыхъ, а также намѣтивъ на ней всѣ бивачныя мѣста.

Ходъ работы.

§ 193. Получивъ приказаніе выбрать для отряда бивакъ и представить о немъ отчетъ, рекогносцеръ отправляется къ указанному ему пункту и тамъ, ознакомившись хорошенько съ мѣстностью, останавливаетъ свой выборъ на такомъ мѣстѣ, которое наиболѣе отвѣчаетъ тактическимъ требованіямъ отъ хорошаго бивака, имѣя въ виду величину отряда и направленіе, откуда ожидается противникъ; Нужно быть очень опытнымъ, чтобы не ошибиться и не выбрать для отряда слишкомъ тѣснаго бивака. Поэтому съемщикъ, руководствуясь картою, опредѣляетъ на мѣстности направленіе фронта бивака перпендикулярно къ пути наступленія противника; затѣмъ, сдѣлавъ соображеніе, какъ выгоднѣе расположить части отряда на выбранномъ бивакѣ, разсчитываетъ, какое протяженіе онъ долженъ занять по фронту и въ глубину, и повѣряетъ свой разсчетъ соотвѣтствующими промѣрами шагами. Убѣдясь, что части могутъ удоб-

но размѣститься, и намѣтивъ себѣ мѣста для кухонь, убоя скота, водопоя, купанья и стирки бѣлья, рекогносцеръ приступаетъ уже къ съемкѣ.

Прежде всего онъ становится на одномъ изъ фланговъ бивака, ориентируетъ планшетъ и, поставивъ начальную точку (см. п. *а*, чер. 229) такъ, чтобы весь бивакъ помѣстился на бумагѣ, выбираетъ себѣ мѣту (уголъ рощи) на продолженіи фронта предполагаемаго бивака, наноситъ на нее направленіе, зарисовываетъ окружающую мѣстность круговымъ визированіемъ, насколько видитъ глазъ, и беретъ направленія на нѣкоторые отдаленные предметы (въ данномъ примѣрѣ на постоялый дворъ и уголъ лѣса), которые разсчитываетъ получать засѣчками, и набрасываетъ рельефъ мѣстности замѣтками. Особенное вниманіе онъ обращаетъ на мѣсто подъ бивакомъ и впереди его.

Покончивъ работу въ первой точкѣ, рекогносцеръ отмѣчаетъ ее чѣмъ-нибудь, если она не отмѣчена никакимъ мѣстнымъ предметомъ. Для этого онъ выжигаетъ траву, складываетъ камни, вбиваетъ колышекъ, вынимаетъ дернъ и т. п.. Затѣмъ онъ слѣдуетъ вдоль фронта бивака, считая шаги и дѣлая по временамъ остановки, для нанесенія мѣстныхъ предметовъ и рельефа подъ бивакомъ и впереди фронта его, и дѣлая, если придется, засѣчки.

Дойдя до другого фланга (*б*), съемщикъ останавливается, откладываетъ пройденное разстояніе по масштабу шаговъ, наноситъ окружающую мѣстность круговымъ визированіемъ и засѣкаетъ предметы, на которые раньше были взяты направленія. Для обозначенія другого фланга, онъ поступаетъ такъ же, какъ въ первой точкѣ.

Отсюда рекогносцеръ долженъ пройти въ тылъ бивака, пересѣкая его, чтобы лучше нанести.

Для этого онъ выбираетъ себѣ мѣту (*в*) приблизительно на высотѣ задняго караула, наноситъ на нее направленіе и слѣдуетъ къ ней, считая шаги и дѣлая по временамъ остановки, для нанесенія мѣстности подъ бивакомъ и въ сторону.

Дойдя до намѣченной точки, съемщикъ продѣлываетъ въ ней то же, что и въ первыхъ двухъ станціяхъ (*а* и *б*), и отправляется съемкою къ исходной своей точкѣ.

Если отрядъ, для котораго развѣдывается бивакъ, не великъ, то этихъ 3-хъ направленій будетъ достаточно. Большой же бивакъ съемщикъ можетъ пересѣчь еще въ одномъ, двухъ направленіяхъ по своему усмотрѣнію.

Если кавалерію предполагается поставить не на общемъ бивакѣ, то съемщикъ отправляется на бивакъ кавалеріи и такимъ же порядкомъ наноситъ и его (е).

Затѣмъ рекогносцеръ ближайшимъ путемъ идетъ къ хозяйственнымъ мѣстамъ и наноситъ кухни, водопои и др.

Работа заканчивается нанесеніемъ пути, ведущаго съ бивака на позицію (*з*).

Содержаніе топографической записки.

§ 194. Въ топографическую записку должны быть занесены слѣдующія данныя:

1) *Количество войскъ*, которое можетъ помѣститься на бивакѣ, если онъ выбирался не для опредѣленнаго отряда.

2) *Грунтъ земли* и вліяніе на него погоды.

3) *Качество воды и количество* ея, если источниками служатъ колодцы. (*)

4) Гдѣ можно достать *топливо и фуражъ*.

5) Какія *работы* слѣдуетъ произвести на бивакѣ, для исправленія дорогъ, устройства и усовершенствованія мѣстъ, для хозяйственныхъ учрежденій. Сколько на это потребуется рабочихъ, матеріала и времени.

Развѣдка мѣстности для квартирнаго расположенія.

Содержаніе топографической записки.

§ 195. Квартирный районъ выбирается по топографической картѣ. Работа рекогносцера сводится къ тому, что онъ проѣдетъ по всѣмъ дорогамъ и побываетъ во всѣхъ селеніяхъ, входящихъ въ составъ района, съ цѣлью повѣрить карту (т. е. названія населенныхъ пунктовъ, число дворовъ въ каждомъ изъ нихъ и разстояніе между ними), и соберетъ необходимыя свѣдѣнія, которыя и помѣститъ въ топографическую записку. Кромѣ того, ему придется еще выбрать и нанести подробно въ масштабѣ 100, 200 или 250 с. въ 1 дюймѣ *общій сборный пунктъ*, который долженъ совмѣщать въ себѣ условія хорошей позиціи и хораго бивака.

Въ топографическую записку помѣщаются слѣдующія данныя:

1) *Число и средняя величина дворовъ* въ селеніяхъ, т. е., какое число людей можетъ вмѣстить каждый дворъ, удобство дворовъ для расквартированія людей и *матеріалъ постройки*.

*) Для разсчета, на какое количество войскъ хватитъ воды въ колодцахъ, слѣдуетъ помнить, что въ сутки на человѣка требуется 1 в., а на лошадь 6 ведеръ.

Чтобы опредѣлить количество воды въ колодцѣ, нужно измѣрить длину и ширину его отверстія, а также высоту столба воды, въ немъ заключенной, затѣмъ эти данныя перемножить между собою и полученный такимъ образомъ объемъ воды раздѣлить на объемъ одного ведра (0,5 куб. фута). Кромѣ того нужно узнать отъ мѣстныхъ жителей сколько разъ въ сутки можетъ наполниться колодезь, будучи совершенно вычерпанъ.

2) Число удобныхъ *помѣщеній для лошадей.*

3) Гдѣ какой *родъ оружія* выгоднѣе размѣстить.

4) *Качество дорогъ*, соединяющихъ селенія и особенно ведущихъ къ сборному пункту. Не нужны ли какія—нибудь мѣры для исправленія сообщеній? Число рабочихъ и время для того необходимыя.

5) *Качество и количество воды* въ районѣ (рѣкъ, озеръ, ручьевъ. колодцевъ).

6) Количество *запасовъ продовольствія* (муки, скота, овощей, спирта и т. п.), *фуража и топлива.*

7) Число мукомольныхъ *мельницъ.*

8) Число *лошадей и подводъ.*

Всѣ эти свѣдѣнія помѣщаются въ записку по каждому населенному пункту отдѣльно.

§ 196. При развѣдкѣ мѣстности, предназначенной для занятія передовыми постами, можетъ быть три случая: а)или рекогносцеру поручено выбрать мѣсто для сторожевой цѣпи и представить объ этомъ отчетъ; б) или ему приказано доставить подробныя свѣдѣнія о мѣстности, уже занятой сторожевыми постами: в) или, наконецъ, ему приходится производить развѣдку попутно самою разстановкою аванпостовъ, съ цѣлью представить начальнику отряда отчетъ о занятіи передовыхъ постовъ, а ротному (эскадронному, сотенному) командиру доставить точныя свѣдѣнія о расположеніи его части.

Рекогносцировка мѣстности, предназначенной для занятія сторожевыми постами. Тактическія требованія отъ мѣстности.

Для рѣшенія первой задачи необходимо помнить слѣдующее:

1) Нормальное удаленіе линіи постовъ отъ бивака равняется 2 верстамъ (въ конницѣ 1 верстамъ); заставы располагаются въ ½ верстѣ (въ 1 верстѣ) за линіею постовъ, а главный караулъ въ ½ верстѣ (въ 1 верстѣ) отъ заставъ и въ 1 верстѣ (въ 2-хъ верстахъ) отъ бивака.

2) Линія постовъ должна быть перпендикулярна къ пути наступленія противника.

3) Мѣстность впереди постовъ—удобна для наблюденія.

4) Мѣстность подъ постами должна давать имъ укрытіе.

5) Сообщенія постовъ съ заставами и заставъ съ главнымъ карауломъ должны быть удобны.

6) Впереди фронта хорошо имѣть преграду.

7) Въ тылу—пункты, удобные для задержанія противника.

§ 197. Крокй сторожевого охраненія дѣлается въ масштабѣ 250 или 500 саж. въ дюймѣ (при конныхъ постахъ).

Кроки и отчетная карточка. Ихъ содержаніе и масштабъ.

Особенности его заключаются въ томъ, что мѣстность на немъ наносится не сплошь. Подробнѣе всего она изображается

впереди постовъ и на флангахъ приблизительно на 1 версту: затѣмъ—подъ постами, заставами, главнымъ карауломъ и резервомъ передовыхъ постовъ. Между этими частями сторожевого расположенія наносятся только дороги и предметы ориентировочные. Весьма важно указать на кроки тѣ мѣста, по которымъ противникъ можетъ скрытно приблизиться къ цѣпи, мѣста, удобныя для задержанія его и для устройства засады, а также препятствія для сообщенія вдоль цѣпи и въ глубину, т. е. постовъ съ заставами и главнымъ карауломъ.

Въ большинствѣ случаевъ кроки сторожевого расположенія, за недостаткомъ времени, замѣняется отчетною карточкою (см. чер. 230), которая, съ одной стороны, является дополненіемъ къ донесенію ротнаго (эскадроннаго, сотеннаго) командира о разстановкѣ сторожевыхъ постовъ, съ другой же служитъ ему руководствомъ, чтобы знать, гдѣ какой постъ или застава находится, и какимъ путемъ къ ней ближе пройти. Эта отчетная карточка дѣлается обыкновенно въ масштабѣ 250 или 500 саж. въ 1 дюймѣ (хотя можетъ быть начерчена и безъ соблюденія масштаба). Она содержитъ въ себѣ мѣста постовъ, заставъ, главнаго караула, а если есть, то и резерва передовыхъ постовъ, отмѣченныя по возможности каждое особымъ ориентировочнымъ предметомъ, по которому можно было бы его узнать, а также соединяющія ихъ дороги.

Ходъ работы и примѣръ.

§ 198. Порядокъ работъ, при съемкѣ кроки, слѣдующій.

Получивъ приказаніе выбрать мѣсто для сторожевого охраненія, рекогносцеръ отправляется съ бивака по главному пути (*аб.* чер. 231), ведущему къ непріятелю, и производитъ маршрутную съемку. Отойдя отъ бивака около 1 версты (около 2 в., если на аванпосты предназначается конница), съемщикъ останавливается, выбираетъ мѣсто для главнаго караула (*б*), набрасываетъ его подробно, осматривается съ цѣлью найти мѣсто, удобное для задержанія противника, и его наноситъ на планшетъ. Затѣмъ слѣдуетъ дальше маршрутомъ. Пройдя еще около 1 версты (для конницы около 2 верстъ), съемщикъ останавливается (см. п. *в*) и выбираетъ здѣсь линію постовъ, которая удовлетворила бы указаннымъ выше требованіямъ. Выбравъ мѣсто для средняго поста такъ, чтобы съ него хорошо была видна мѣстность впередъ и въ стороны, съемщикъ зарисовываетъ его, старается отыскать, а если нѣтъ, то создать

ориентировочный предметъ и изображаетъ его на кроки: беретъ направленія на тѣ предметы, которые разсчитываетъ получить засѣчками; съ особенною же полнотою и точностью наноситъ мѣстность впереди поста. Послѣ этого съемщикъ избираетъ себѣ точку мѣты (*г*) къ сторонѣ одного изъ фланговъ, приблизительно въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ предполагаетъ поставить слѣдующій постъ, прочерчиваетъ на нее направленіе и идетъ къ ней маршрутомъ, нанося подробнѣе мѣстность къ сторонѣ непріятеля. Если въ распоряженіи съемщика имѣется вѣховой, то онъ оставляетъ его на первомъ посту (въ точкѣ *а*.). Пройдя приблизительно такое разстояніе, какое опредѣлено для этого уставомъ полевой службы, съемщикъ выбираетъ себѣ точку, съ которой хорошо былъ бы виденъ первый постъ (т. е. оставленный тамъ вѣховой), а также мѣстность къ сторонѣ противника, и поступаетъ здѣсь подобно тому, какъ и на первомъ посту, засѣкая предметы впереди и беря направленія для новыхъ засѣчекъ. Передъ уходомъ съ этой точки, съемщикъ отзываетъ вѣхового съ перваго поста и устанавливаетъ его здѣсь (въ точкѣ *г*).

Продолжая работу такимъ же порядкомъ и стараясь загнуть слегка свою линію назадъ, съемщикъ добирается до фланговаго поста (*д*), положеніе котораго опредѣляетъ, сообразуясь съ мѣстными условіями и общимъ числомъ постовъ. Здѣсь онъ заканчиваетъ нанесеніе мѣстности впереди постовъ и подробно изображаетъ ее на флангѣ.

Затѣмъ съемщикъ намѣчаетъ себѣ приблизительно направленіе на ближайшую заставу и, слѣдуя по немъ, наноситъ свой путь визированіемъ впередъ. Пройдя $^1/_2$—$^3/_4$ в. (при конныхъ постахъ 1—$1^1/_2$ в.), съемщикъ останавливается, выбираетъ мѣсто (*е*), подходящее для заставы, и наноситъ его подробно на кроки.

Съ заставы онъ ломается къ цѣпи, чтобы отыскать и нанести ближайшій путь (хотя бы безъ дороги) къ другому флангу взвода (*еж*), и возвращается къ той точкѣ (*а*), отъ которой началъ нанесеніе линіи постовъ. Отсюда онъ идетъ съемкою къ другому флангу, нанося подробно мѣстность къ сторонѣ противника и между постами, отмѣчая по возможности каждый изъ нихъ ориентировочнымъ предметомъ и не пропуская ни одной дороги, пересѣкающей линію постовъ, или отходящей отъ нея какъ къ сторонѣ непріятеля, такъ и къ заставѣ.

Достигнувъ послѣдняго поста, съемщикъ наноситъ подробно мѣстность на флангѣ. Затѣмъ ломается на *заставу*, наноситъ

ее такъ же, какъ и первую *заставу*, наноситъ путь (*кб*) къ *главному карауду* и (*бе*) отъ *главнаго караула* къ первой *заставѣ*. На этомъ полевую работу можно считать законченною. Но когда по мѣстнымъ условіямъ окажется необходимымъ выставить резервъ передовыхъ постовъ, съемщикъ обязанъ нанести и его мѣсто на кроки, что и выполнятъ на обратномъ пути къ биваку.

Если у съемщика есть подъ рукою карта, то само собою разумѣется, что съ нея слѣдуетъ нанести *скелетъ мѣстности*. Въ этомъ случаѣ работа облегчится тѣмъ, что съемщикъ заранѣе можетъ намѣтить себѣ какъ общее направленіе линіи постовъ, такъ и мѣста заставъ и главнаго караула.

б) Если съемщику поручено нанести мѣстность подъ сторожевымъ охраненіемъ, когда оно уже разставлено, то это значительно упрощаетъ дѣло, такъ какъ всѣ посты здѣсь будутъ не только опредѣлены заранѣе, но и обозначены часовыми, представляющими изъ себя отличныя точки мѣты. Въ этомъ случаѣ рекогносцеръ съ главнаго караула пойдетъ на любой изъ фланговъ черезъ соотвѣтствующую заставу; затѣмъ пройдетъ по линіи постовъ до другого фланга и черезъ другую заставу вернется къ главному караулу. На кроки будетъ нанесено все то же, что и въ первомъ случаѣ. Что же касается сообщеній постовъ съ заставами, то ихъ, по большей части, удастся нанести съ линій постовъ, и только при закрытой мѣстности съемщику придется изслѣдовать ихъ отдѣльно.

При недостаткѣ времени для съемки, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ ходовыя линіи останутся тѣ же, но результатомъ съемки явится не кроки, а отчетная карточка (см. чер. 230).

в) Когда съемка сторожевого охраненія производится одновременно съ его разстановкой, съемщикъ ведетъ свою работу въ томъ же порядкѣ, въ какомъ идетъ и разстановка постовъ. При этомъ у него, въ большинствѣ случаевъ, окажется крайній недостатокъ во времени, а потому онъ ограничится составленіемъ лишь отчетной карточки (чер. 230).

Содержаніе сего топографической записки.

§ 199. Въ топографическую записку, прилагаемую *къ кроки*, помѣщаются слѣдующія свѣдѣнія:

1) Данныя для разсчета *наряда*.

2) *Свойства мѣстности*, не видныя изъ чертежа.

3) Необходимость *особыхъ видовъ сторожевого охраненія* (секретовъ, отдѣльныхъ заставъ и т. п.), вызываемая мѣстными условіями.

4) *Указаніе пунктовъ, наиболѣе пригодныхъ для задержанія непріятеля*, въ случаѣ его наступленія.

Если отчетъ о развѣдкѣ мѣста подъ сторожевое охраненіе представляется въ видѣ *отчетной карточки*, то топографическую записку приходится нѣсколько развить вслѣдствіе неполноты чертежа, а потому въ нее прибавляются еще слѣдующіе пункты:

1) Общій *характеръ мѣстности*, занимаемой цѣпью постовъ и впереди ихъ.

2) Средняя *величина кругозора* и указаніе тѣхъ мѣстъ, гдѣ кругозоръ стѣсненъ.

3) *Обезпеченность* сторожевого охраненія съ фронта и съ фланговъ.

4) *Свойства подступовъ* со стороны противника.

5) *Удобство сообщенія* постовъ между собою и съ заставами, а заставъ съ главнымъ карауломъ.

Рекогносцировка непріятельскаго сторожевого охраненія.

§ 260. Цѣль этой рекогносцировки опредѣлить линію непріятельской сторожевой цѣпи: ея направленіе, длину, число постовъ и крайніе пункты, а также — мѣста, гдѣ возможно къ ней скрытно приблизиться. Эти данныя важны въ томъ отношеніи, что, зная систему аванпостнаго и бивачнаго расположенія противника, можно по линіи его передовыхъ постовъ опредѣлить приблизительно мѣсто охраняемаго ими отряда.

Для развѣдки, съемщикъ старается приблизиться къ различнымъ пунктамъ цѣпи съ картою и отмѣчаетъ на ней мѣста всѣхъ постовъ и удобнѣйшіе подступы къ нимъ. Если найдутся впереди цѣпи такія возвышенныя точки, съ которыхъ она можетъ быть удобно осмотрѣна, то съемщикъ ими, конечно, воспользуется.

Если масштабъ карты слишкомъ мелокъ (напр. 3 вер. въ 1 д.), то съемщику можно рекомендовать набросать съ нея отчетную карточку въ увеличенномъ масштабѣ и уже на карточкѣ обозначить мѣста постовъ и указать удобнѣйшіе подступы къ цѣпи.

При неимѣніи карты, работа сведется къ съемкѣ мѣстности недоступной: а потому тутъ должны быть примѣнены тѣ же пріемы, какіе рекомендованы для развѣдки непріятельской позиціи (см. § 188), съ тою только разницею, что, имѣя въ виду большую длину аванпостовъ, сравнительно съ фронтомъ позиціи, съемщику нельзя будетъ ограничиться одною или двумя точками стоянія, а придется перемѣнить ихъ нѣсколько. Кромѣ того, здѣсь онъ можетъ не особенно опасаться обнаружить себя,

такъ какъ съ линіи постовъ, во избѣжаніе напрасной тревоги, безъ особенной нужды, не принято открывать огня. Имѣя же подъ собою хорошую лошадь, онъ можетъ уклониться отъ преслѣдованія.

Въ топографической запискѣ указывается:

1) *Видъ сторожевого охраненія* (т. е. цѣпь постовъ или отдѣльныхъ заставъ).

2) Примѣрное *число войскъ* на аванпостахъ.

3) Наилучшіе *подступы*.

4) Вообще *къ нимъ всѣ свѣдѣнія*, которыя удалось рекогносцеру собрать *о непріятелѣ*.

Рекогносцировка отдѣльныхъ мѣстныхъ предметовъ.

§ 201. При развѣдкѣ отдѣльныхъ мѣстныхъ предметовъ, съемщику прежде всего должна быть выяснена *цѣль, для которой требуется произвести развѣдку*. Въ зависимости отъ этого, каждый мѣстный предметъ получаетъ то или другое значеніе, и самая развѣдка ведется въ томъ или иномъ порядкѣ.

Рекогносцировка лѣса а) съ цѣлью обороны его (кроки, ходъ работы, топографическая записка.

Рекогносцировка лѣса можетъ быть производима: или *съ цѣлью обороны его*, или для *опредѣленія его проходимости*.

а) *Для обороны* пригодны небольшія рощи, съ рѣзко очерченной опушкой, обращенной своимъ фасомъ къ противнику и состоящей изъ большихъ деревьевъ.

Такія рощи служатъ, по большей части, опорными пунктами позиціи, иногда же какъ самостоятельныя позиціи.

Въ обоихъ случаяхъ съ наибольшей подробностью наносится опушка, обращенная къ непріятелю, преграды внутри рощи (овраги, ручьи, канавы и т. п.) и поляны, способствующія укрытію резервовъ и устройству обороны по отдѣламъ: затѣмъ, мѣстность передъ фронтомъ и на флангахъ саженъ на 500; дороги и просѣки, проходящія черезъ лѣсъ, и, наконецъ, остальная часть опушки и мѣстность въ тылу.

Все это изображается на кроки въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ. Приступая къ съемкѣ, рекогносцеръ переноситъ съ карты *остовъ мѣстности*. Затѣмъ начинаетъ работу съ одного изъ фланговъ опушки, обращенной къ непріятелю (*a* чер. 232), и идетъ съемкой вдоль этой опушки, нанося подробно всѣ ея изгибы и набрасывая впереди лежащую мѣстность. Достигнувъ другого края опушки (*c*) и закончивъ нанесеніе мѣстности впереди и на флангахъ, проходитъ по всѣмъ пересѣкающимъ лѣсъ дорогамъ и просѣкамъ и изслѣдуетъ внутренность рощи, съ

цѣлью опредѣлить удобство сообщенія съ передпею опушкою; особенное же вниманіе свое обращаетъ на поляны и преграды въ лѣсу (см. *жо*), нанося подробно каждую изъ нихъ, и, наконецъ, обходитъ, если нужно, рощу кругомъ, нанося остальную часть опушки уже съ меньшею подробностью, чѣмъ первую. *)

Въ топографическую записку помѣщаются слѣдующія свѣдѣнія:

1) *Густота, ростъ и порода лѣса.*

2) *Свойства опушки,* обращенной къ непріятелю (густая или рѣдкая, рѣзко очерченная изъ крупныхъ деревьевъ или съ порослью и т. п.).

3) *Количество войскъ,* необходимое для обороны рощи.

4) Возможность *обороны по отдѣламъ.*

5) *Мѣста,* удобныя для *резервовъ.*

6) *Удобства сообщенія* съ опушкою: а) строй, въ которомъ можно двигаться по дорогамъ, просѣкамъ и прогалинамъ, б) возможность движенія безъ дорогъ, т. е. почва (сухая, болотистая, кочковатая и т. п), чистый лѣсъ, или есть валежникъ; в) необходимыя работы для улучшенія сообщенія.

б) *При рекогносцировкѣ большого лѣса, съ цѣлью опредѣленія его проходимости,* съемщикъ, переснявъ съ карты дороги и проч. контуры, проходитъ маршрутомъ по всѣмъ дорогамъ, обозначая подробно всѣ неудобныя для движенія мѣста, (топкія, съ непорченной колеей и т. п.), поляны и ориентировочные предметы, которые необходимы, особенно на развѣтвленіяхъ дорогъ. Кромѣ того, онъ долженъ постоянно сходить съ пути, чтобы изслѣдовать возможность движенія безъ дорогъ. При очень большомъ лѣсѣ, опушка обозначается не сплошь, а только небольшими участками тамъ, гдѣ дороги входятъ, или выходятъ изъ лѣса.

б) съ цѣлью опредѣленія его проходимости (кроки, ходъ работы, топографическая записка).

Если требуется избрать направленіе для движенія черезъ лѣсъ безъ дороги, то на кроки нужно показать входъ и выходъ изъ лѣса, отмѣтивъ ихъ точно на мѣстности и на кроки посредствомъ рѣзкихъ ориентировочныхъ предметовъ. Всѣ колѣна пути наносятся на кроки пунктиромъ, при чемъ, на каждомъ поворотѣ съемщикъ создаетъ особый ориентировочный пунктъ (напр., связываетъ два или три молодыхъ дерева верхушками, или пригибаетъ верхушку дерева къ землѣ и т. п.), который изображается на кроки.

*) На 232 и послѣдующихъ чертежахъ пунктиромъ обозначены ходовыя линіи съемщика: отмѣченныя въ алфавитномъ порядкѣ кружки показываютъ послѣдовательныя главныя остановки съемщика.

Въ топографическую записку заносится все то же, что и въ легенду для маршрута (см. § 151), но, кромѣ того, еще свѣдѣнія о густотѣ, ростѣ и породѣ лѣса и проходимости его безъ дорогъ.

Рекогносцировка селенія. а) съ цѣлью обороны (кроки, ходъ работы, топографическая записка).

202. Рекогносцировка селенія производится или имѣя въ виду *оборону его,* или же съ цѣлью опредѣлить удобство его *для расквартированія войскъ.*

Для обороны пригодны небольшія селенія приблизительно квадратной формы, состоящія изъ каменныхъ, трудно зажигаемыхъ построекъ, съ прочной оградой, обращенной фасадомъ къ противнику, съ широкими, удобными сообщеніями параллельно фронту и въ глубину, и расположенныя на открытой и командующей мѣстности.

Селеніе можетъ входить въ составъ позиціи въ качествѣ опорнаго пункта или представлять самостоятельную позицію.

Въ томъ и другомъ случаѣ наносится подробно окраина, обращенная къ противнику, и мѣстность впереди и на флангахъ ея саженъ на 500; затѣмъ, площади, улицы и проулки могущіе служить для помѣщенія резерва и сообщенія его съ переднею окраиной, а также препятствія (рѣчки, овраги) внутри селенія, способствующія устройству обороны по отдѣламъ, и зданія, пригодныя служить редутами. Кроки чертится въ масштабѣ 100 с. въ 1 дюймѣ.

Ходъ работы при этомъ тотъ же, что и при рекогносцировкѣ лѣса.

Перенеся съ карты какъ самое селеніе, такъ и мѣстность впереди его, съемщикъ становится на одномъ изъ фланговъ (*a*, чер. 233) окраины, обращенной къ непріятелю, обрисовываетъ здѣсь мѣстность передъ фронтомъ и въ сторону круговымъ визированіемъ, насколько видитъ глазъ, и береть направленіе вдоль окраины и на тѣ предметы, которые думаетъ получить засѣчками. Затѣмъ слѣдуетъ визированіемъ впередъ вдоль окраины, нанося подробно, всѣ ея изгибы, изслѣдуя ея устройство и набрасывая мѣстность впереди фронта. Достигнувъ другого фланга (*c*), съемщикъ засѣкаетъ предметы, на которые взялъ раньше направленія, заканчиваетъ нанесеніе мѣстности къ сторонѣ противника и набрасываетъ ее на флангѣ. Затѣмъ онъ углубляется внутрь селенія, наноситъ улицы, проулки, площади и преграды; опредѣляетъ матеріалъ и типъ постройки домовъ, изслѣдуетъ и наноситъ строенія, могущія служить редютами, и, наконецъ, изображаетъ остальную часть окраины, но уже не столь подробно, какъ первую, а также мѣстность въ тылу селеній.

Въ топографической запискѣ помѣщается:

1) *Родъ окраины*, обращенной къ противнику, краткая ея характеристика и необходимыя усиленія.

2) Преобладающій *типъ и матеріалъ построекъ*.

3) Указаніе прочнаго зданія, могущаго служить *редюитомъ*, съ краткимъ его описаніемъ и отдѣльнымъ чертежомъ въ планѣ и профиляхъ.

4) *Удобство сообщенія* съ наружною оградою: грунтъ земли и необходимыя работы по ихъ улучшенію.

5) Указаніе наивыгоднѣйшаго *подступа* къ селенію со стороны непріятеля.

Рекогносцировка отдѣльнаго строенія.

Отдѣльное строеніе, въ смыслѣ обороны его, можно разсматривать или какъ редюитъ, или какъ самостоятельную позицію для небольшого отряда.

При рекогносцировкѣ, съемщикъ наноситъ на кроки во всѣхъ подробностяхъ очертанія какъ самаго строенія, такъ и его ограды въ масштабѣ 25 саж. въ дюймѣ и дѣлаетъ профили его вдоль и поперекъ.

Въ топографической запискѣ указывается матеріалъ постройки и необходимыя фортификаціонныя работы по усиленію его со всѣми расчетами.

Рекогносцировка селенія въ видахъ расквартированія въ немъ войскъ.

При развѣдкѣ селенія съ цѣлью расквартированія въ немъ войскъ, съемщикъ наноситъ на кроки въ масштабѣ 50 или 100 саж. въ дюймѣ (въ зависимости отъ величины селенія) въ общихъ чертахъ его окраину и подробно улицы, проулки, площади и каждый дворъ.

Въ топографическую записку помѣщаются почти всѣ тѣ же свѣдѣнія, что и при развѣдкѣ мѣстности для квартирнаго расположенія (см. § 195, кромѣ пункта 4).

Рекогносцировка высотъ.

§ 203. Небольшія высоты служатъ обыкновенно опорными пунктами на позиціи. Высоты обширныя самостоятельно представляютъ позицію, или, въ зависимости отъ крутизны и длины своихъ скатовъ, въ большей или меньшей степени затрудняютъ движеніе. Въ первыхъ двухъ случаяхъ рекогносцировка высотъ въ общемъ ничѣмъ не отличается отъ рекогносцировки позиціи. И на кроки и въ топографическую записку помѣщаются тѣ же свѣдѣнія, что и для позиціи, при чемъ, особенное вниманіе обращается на величину обстрѣла. Для съемки, рекогносцеръ пройдетъ по тѣмъ направленіямъ, которыя окажутся въ каждомъ данномъ случаѣ наиболѣе подходящими для изслѣдо-

ванія мѣстности. Небольшая высота будетъ снята почти вся съ одной точки—вершины. Обширныя высоты наносятся обходомъ по краю вершины и еще по тѣмъ направленіямъ, которыя нельзя будетъ оттуда нанести.

Масштабъ кроки 100 саж. въ дюймѣ.

Высоты, разсматриваемыя какъ препятствія для движенія, изслѣдуются въ направленіи движенія. Масштабъ кроки 100, 200 или 250 саж. въ дюймѣ.

Въ топографическую записку помѣщается свойство грунта по дорогамъ и безъ дорогъ и крутизна подъемовъ.

Рекогносцировка оврага.

§ 204. Оврагъ, въ зависимости отъ своего положенія на мѣстности и цѣли дѣйствія отряда, можетъ разсматриваться, во-первыхъ, какъ позиція или часть ея, во-вторыхъ, какъ препятствіе для движенія, въ-третьихъ, какъ подступъ къ непріятельской позиціи.

Въ первыхъ двухъ случаяхъ съемщикъ пройдетъ визированіемъ впередъ по краю оврага, нанося также и мѣстность по обѣ стороны его. Въ послѣднемъ случаѣ ходовою линіею будетъ служить дно оврага.

Вмѣстѣ съ тѣмъ съемщикъ опредѣляетъ глубину оврага, крутизну скатовъ, свойства дна, возможность перехода черезъ оврагъ въ различныхъ мѣстахъ, необходимость устройства спусковъ, относительное командованіе береговъ и возможность обойти оврагъ.

Масштабъ съемки—100, 200 или 250 саж. въ 1 дюймѣ.

Все, что не можетъ быть выражено на кроки, помѣщается въ топографическую записку.

Рекогносцировка закрытыхъ тѣсninъ.

§ 205. *Тѣснины*, или *дефиле*, называется неширокая полоса, пролегающая по недоступной мѣстности.

Тѣснины бываютъ открытыя и закрытыя. Къ первымъ относятся мосты и гати (чер. 236), ко вторымъ горныя проходы (чер. 234), улицы городовъ и селеній и лѣсныя дороги.

Тактическое значеніе тѣсninъ заключается въ томъ, что онѣ позволяютъ дѣйствовать только узкимъ фронтомъ и тѣмъ затрудняютъ движеніе вообще, а въ частности наступленіе и облегчаютъ оборону. Открытыя тѣснины обстрѣливаются продольно и перекрестно, закрытыя же только продольно. Большая или меньшая важность тѣсninы опредѣляется положеніемъ ея относительно направленія предстоящихъ дѣйствій войскъ и свойства и мѣстности по сторонамъ.

При развѣдкѣ закрытыхъ тѣсninъ, съемка дѣлается въ масштабѣ 100, 200 или 250 саж. въ дюймѣ, въ зависимости

отъ ихъ длины. Работа производится по способу визпрованія впередъ. При этомъ съемщикъ обращаетъ особенное вниманіе на ориентировочные предметы, на тѣ мѣста, гдѣ тѣснина упирается (*вг.* чер. 234), и гдѣ она пересѣкается другою тѣсниною (долиною (*е*), улицею) или дорогою (*д*). Всѣ встрѣчающіеся мосты (*з*), крутые подъемы и спуски (*с, ж*), трудныя и опасныя мѣста требуютъ тщательнаго изслѣдованія и указанія ихъ на кроки. Обходные пути (*клм*), дороги, тропинки должны быть непремѣнно нанесены. Если тѣснину предполагается оборонять, то мѣстность впереди и позади ея снимается, какъ позиція.

Въ топографическую записку помѣщается:

1) Какимъ *фронтомъ* могутъ двигаться войска?

2) Мѣста, *задерживающія* движеніе.

3) Возможность *обхода* тѣснины.

4) Особенности въ порядкѣ *охраненія походной колонны* и средства для воспрепятствованія обходу.

5) Встрѣчаемыя по пути *позиціи* и мѣста для *приваловъ* и *ночлеговъ*.

О рекогносцировкѣ открытыхъ тѣснинъ будетъ сказано ниже (смотр. § 207).

Рекогносцировка рѣкъ и озеръ какъ оборонительныхъ линій. Масштабъ кроки.

§ 206. Рѣки и озера рекогносцируются съ двоякою цѣлью: или какъ оборонительныя линіи, или какъ пути сообщенія. Въ первомъ случаѣ нужно изслѣдовать, насколько серьезное препятствіе представляетъ рѣка наступленію, во второмъ—собрать свѣдѣнія о ея судоходности. При развѣдкѣ рѣки какъ оборонительной линіи, съемка работается въ масштабѣ 100, 250 или 500 саж. въ дюймѣ, въ зависимости отъ длины снимаемаго участка.

Ходъ работы.

Ходъ работы заключается въ слѣдующемъ.

Пересняв, что можно, съ карты, съемщикъ становится въ исходную точку (*а*, чер. 235), которую выбираетъ на берегу рѣки, ближе къ ея верховью съ тѣмъ, чтобы вести работу внизъ по теченію. Нанеся на бумагу исходную точку, съемщикъ обрисовываетъ окружающую мѣстность и прочерчиваетъ направленія на различные предметы на противоположномъ берегу. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ узнаетъ глубину рѣки, свойства дна и скорость теченія *).

*) Съ этою цѣлью съемщикъ пускаетъ на лодкѣ своего помощника, который плыветъ по срединѣ рѣки и размѣченнымъ на фут. шестомъ измѣряетъ ея глубину. Кромѣ того онъ старается на ощупь опредѣлить грунтъ дна рѣки, осматривая время отъ времени, какія частицы пристали къ нижнему концу шеста, для чего можно также прикрѣпить къ шесту дощечку, смазанную саломъ или смолой. Понятіе о грунтѣ дна рѣки даетъ отчасти грунтъ ея береговъ.

Быстроту теченія измѣряютъ поплавкомъ, который бросаютъ въ воду и затѣмъ опредѣляютъ, во сколько секундъ онъ проплыветъ измѣренное по берегу разстояніе въ футахъ (3 шага = 7 футамъ). Скорость теченія получается отъ раздѣленія этого разстоянія на число секундъ. Теченія при скорости въ 6 ф. въ 1 секунду считается *весьма сильнымъ*, 4 ф. въ 1 сек.—*сильнымъ*, 3 и 2 ф. въ 1 сек.—*медленнымъ* и 1 ф. въ 1 сек.—*ничтожнымъ*.

Дальнѣйшую работу съемщикъ производитъ, слѣдуя по самому берегу или по прибрежной дорогѣ (см. чер. 235). Дѣлая постоянныя остановки, онъ наноситъ изгибы своего берега, обрисовываетъ окружающую мѣстность, засѣкаетъ предметы по ту сторону рѣки, чтобы опредѣлить точно ея ширину, наноситъ по засѣчкамъ очертаніе противоположнаго берега и обрисовываетъ его, насколько онъ виденъ съ этой стороны. Такъ работа продолжается, пока съемщикъ не достигнетъ конечнаго пункта рекогносцировки. Затѣмъ, если ему позволяетъ время, онъ переправляется на другой берегъ и, начавъ работу отъ какой-нибудь засѣченной точки, ведетъ ее такимъ же порядкомъ, но вверхъ по теченію, пока не поравняется съ начальною своею точкою.

Главное вниманіе должно быть обращено съемщикомъ на глубину и ширину рѣки, быстроту ея теченія, относительное командованіе и доступность береговъ, на подходящія къ рѣкѣ дороги, въ особенности же на существующія переправы (мосты, броды, перевозы) и мѣста, гдѣ ихъ удобно вновь устроить. Все это наносится на кроки, а если масштабъ его мелокъ, то переправы снимаются отдѣльно въ болѣе крупномъ масштабѣ. Кромѣ того, на поляхъ чертятся профили мостовъ. Начало брода отмѣчается ориентировочнымъ предметомъ. Направленіе его наносится какъ можно точнѣе, а если онъ имѣетъ ломанное направленіе, то длина каждаго колѣна опредѣляется шагами.

Рекогносцировка озера дѣлается тѣми же пріемами, какъ и рекогносцировка рѣки. Но если озеро обширное, то съемщику не всегда удастся перебраться на другой его берегъ: наоборотъ, небольшое озеро можетъ быть снято круговымъ обходомъ.

Содержаніе топографической записки.

Въ топографическую записку вносятся слѣдующія свѣдѣнія: (*)

1) Средняя *глубина* рѣки.

2) *Свойства дна* ея (грунтъ, ямы....).

3) *Быстрота теченія.*

4) *Свѣдѣнія о каждой переправѣ* отдѣльно (конструкція и исправность мостовъ, глубина бродовъ, подъемная сила паромовъ).

5) *Пункты, удобные для устройствъ переправъ.*

6) *Количество* имѣющихся на участкѣ *лодокъ* и другихъ пловучихъ снарядовъ.

7) Время *замерзанія, вскрытія и разливовъ* рѣки.

8) Средняя *величина разлива*, т. е. ширина и глубина въ это время.

Рекогносцировка существующей переправы:

§ 207. Переправы, т. е. мосты, плотины, броды, паромы и проч., представляютъ собою открытыя тѣснины и имѣютъ всѣ ихъ тактическія свойства.

*) Если къ рекогносцировкѣ рѣки кроки не представляется то записка пишется по формѣ, указанной въ приложеніи II Б.

При рекогносцировкѣ можетъ быть два случая: или нужно изслѣдовать существующую переправу, или требуется выбрать мѣсто, удобное для переправы и обрекогносцировать его.

Кроки переправы дѣлается въ масштабѣ 50, много 100 саж. въ дюймѣ.

Мостовая переправа и плотина (см. чер. 236) снимаются, какъ дорога, визированіемъ впередъ. Исходная точка(*a*) избирается при началѣ переправы у берега рѣки. Отсюда съемщикъ беретъ направленіе переправы или перваго ея колѣна, наноситъ подробно спускъ къ рѣкѣ, очертаніе ея берега и, вообще, окружающую мѣстность. Затѣмъ сходитъ подъ мостъ для изслѣдованія его устройства и изображаетъ мостъ въ профили. Послѣ этого съемщикъ слѣдуетъ вдоль переправы, нанося каждое колѣно ея и ширину плотины или моста. Покончивъ съ самой переправой, съемщикъ наноситъ впереди лежащую мѣстность, служащую позиціею для удержанія за собой переправы, пріемами, рекомендованными для съемки позиціи. а) мостовой и по плотинѣ,

Въ топографической запискѣ указывается:

1) *Конструкція мостовъ* (пловучіе, на сваяхъ и т. п.) или плотинъ и матеріалъ ихъ постройки.

2) *Исправность* ихъ и пригодность для прохода трехъ родовъ оружія.

3) *Средства* для приведенія ихъ въ порядокъ или *возстановленія переправы* (количество рабочихъ, матеріала и времени).

4) *Удобство спусковъ* къ рѣкѣ и мѣры къ ихъ улучшенію.

Броды рекогносцируются въ общемъ такъ же, какъ и мостовыя переправы, только вмѣсто данныхъ, касающихся конструкціи и исправности моста, съемщикъ изслѣдуетъ и наноситъ на кроки ширину брода и длину каждаго его колѣна. б) брода.

Такимъ же точно порядкомъ рекогносцируютъ и переходы черезъ болото.

Начало и конецъ брода отмѣчаются на мѣстности и на планѣ какимъ-нибудь ориентировочнымъ предметомъ.

Въ записку заносится:

1) Наибольшая *глубина брода*.

2) *Свойства дна его*.

3) *Быстрота теченія*.

4) Для какого *рода оружія* бродъ пригоденъ. *)

*) Для конницы бродъ пригоденъ до 5 фут. глубиною; для пѣхоты до 3½ ф.; для артиллеріи и обозовъ до 2½ ф., при твердомъ грунтѣ.

5) Въ какое время бродъ бываетъ *закрытъ для движенія*, вслѣдствіе поднятія уровня воды.

в пловучей. При рекогносцировкѣ постоянныхъ пловучихъ переправъ (на самолетахъ, паромахъ, лодкахъ или плотахъ), на кроки наносится участокъ рѣки, гдѣ находится переправа, съ точнымъ опредѣленіемъ ширины ея, спуска къ рѣкѣ и пристаней по обѣ стороны.

Въ записку помѣщаются слѣдующія свѣдѣнія:

1) *Подъемная сила* судовъ въ числѣ людей, лашадей и орудій *).

2) *Исправность судовъ* и мѣры къ устраненію въ нихъ поврежденій.

3) *Удобство посадки и высадки.*

4) *Продолжительность перезда*, въ зависимости отъ ширины рѣки и быстроты ея теченія.

5) Время *прекращенія переправы*, при разливахъ и замерзаніи.

Рекогносцировка мѣста для переправы. § 208. При выборѣ мѣста для переправы, съемщикъ долженъ помнить условія, благопріятствующія успѣху переправы, а именно:

1) Выдающійся на нашу сторону изгибъ рѣки, 2) командующее положеніе своего берега надъ непріятельскимъ, 3) удобная позиція впереди переправы для удержаніе ея за собою, 4) отмели и острова посрединѣ рѣки, 5) обиліе матеріала для постройки мостовъ, 6) притоки, удобные для сплавки матеріала. Для переправы вбродъ требуются первыя три условія и кромѣ того: 4) подходящая глубина, 5) не сильное теченіе и 6) твердый грунтъ русла рѣки.

О бродахъ съемщикъ узнаетъ отъ жителей; кромѣ того, признаками брода служатъ: 1) дороги, сходящіяся къ рѣкѣ въ томъ пунктѣ, гдѣ нѣтъ моста; 2) тѣ мѣста, гдѣ поверхность рѣки изъ гладкой переходитъ въ мелкую зыбь; 3) тѣ мѣста, гдѣ рѣка расширяется и имѣетъ плоскіе берега.

Порядокъ работы слѣдующій.

Съемщикъ идетъ по берегу рѣки на томъ участкѣ, который ему указанъ, и, руководствуясь вышеприведенными условіями, выбираетъ мѣсто для переправъ; затѣмъ онъ въ масштабѣ 50 или 100 саж. въ дюймѣ наноситъ подробно свой берегъ, прилегающій къ предполагаемому мѣсту переправы, отмѣчаетъ его

*) Для 10 пѣхотинцевъ или 2 каналеристовъ требуютъ 1 кв. саж. помоста парома; орудіе съ запряжкой и прислугой занимаетъ $2^1/_2$ кв. сажени.

относительное командованіе надъ противоположнымъ берегомъ, изслѣдуетъ спускъ къ рѣкѣ, засѣкаетъ одну или нѣсколько точекъ на противоположной сторонѣ. Послѣ этого онъ на лодкѣ, на плотѣ, вплавь или вбродъ, перебирается на ту сторону и, начавъ работу отъ одной изъ засѣченныхъ точекъ, наноситъ берегъ рѣки, спуски къ ней и позицію впереди переправы.

Въ топографической запискѣ нужно указать:

1) Какого *рода переправу* удобнѣе всего установить, въ зависимости отъ имѣющагося подъ рукой матеріала.

2) *Конструкцію* мостовъ.

3) Гдѣ какого качества (если суда, то какой подъемной силы) и въ какомъ качествѣ можно добыть *матеріалъ*.

4) Какъ его *доставить* къ мѣсту переправы.

5) Мѣры для *усовершенствованія спусковъ* къ рѣкѣ.

§ 209. Рекогносцировка рѣки, какъ пути сообщенія, производится тѣмъ же порядкомъ, какъ и оборонительной линіи (см. § 206), съ тою только разницею, что въ этомъ случаѣ берегамъ ея придается менѣе важное значеніе, все же вниманіе обращается на изслѣдованіе фарватера существующихъ пристаней и мѣстъ, удобныхъ для причала. Въ виду этого съемщикъ, для нанесенія очертаній береговъ рѣки, ограничивается переснятіемъ ихъ съ топографической карты, самъ же на лодкѣ или на плотѣ проплыветъ сверху до низу по рекогносцируемому участку рѣки для изслѣдованія дна ея, т. е. глубины и грунта. Если у съемщика нѣтъ карты, ему придется сперва нанести очертанія рѣки по предыдущему (см. § 206), а затѣмъ уже съ лодки изслѣдовать фарватеръ. Масштабъ кроки желателенъ крупный, но, въ виду значительной длины рѣки, его приходится уменьшать до 250 саж. и даже до 1 в. въ дюймѣ. Рекогносцировка рѣки как пути сообщенія.

На кроки показывается ширина рѣки и ширина фарватера на всемъ протяженіи развѣдываемаго участка, очертанія береговъ, надводные и береговые знаки, указывающіе фарватеръ и отмели, и, наконецъ, подходящія къ рѣкѣ дороги съ пропиской, откуда онѣ ведутъ. Глубина рѣки по фарватеру, а также у пристаней и причаловъ, выражается возможно большимъ числомъ отмѣтокъ.

Въ записку, кромѣ вышеперечисленныхъ свѣдѣній, помѣщаются еще данныя:

1) *О числѣ* и качествѣ имѣющихся на рѣкѣ лодокъ и другихъ *судовъ*.

2) Объ *устройствѣ пристаней и спусковъ* къ нимъ.

Рекогносцировка болота.

§ 210. Болото имѣетъ значеніе препятствія, усиливающаго оборону или затрудняющаго движенія. Чтобы убѣдиться, насколько серіозное препятствіе представляетъ болото, съемщикъ опредѣляетъ его размѣры и проходимость.

Кроки чертится въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ.

Съемка производится слѣдованіемъ вдоль контура болота, при чемъ, если оно не велико, то съемщикъ можетъ совершить полный обходъ. Въ противномъ случаѣ, работая вдоль своего края и нанося какъ его, такъ и прилегающую мѣстность, съемщикъ береть направленія на нѣкоторые предметы на противоположной сторонѣ и, засѣкая ихъ, опредѣляетъ тѣмъ самымъ ширину болота. Вмѣстѣ съ тѣмъ, при каждой остановкѣ, онъ сходитъ съ своего пути для изслѣдованія проходимости болота. При этомъ ему полезно принимать къ свѣдѣнію указанія мѣстныхъ жителей. Особенное свое вниманіе съемщикъ обращаетъ на плотины и переходы черезъ болото, которые наносятся по вышеописанному (см. § 207), и на мѣста, гдѣ могутъ быть проложены черезъ болото новые переходы. Если позволяетъ время, съемщикъ перебирается на другую сторону болота и ее изслѣдуетъ такъ же подробно, какъ и первую.

Въ топографической запискѣ должно быть указано слѣдующее:

1) *Характеръ* болота (моховое или торфяное).

2) *Проходимость* его безъ дорогъ.

3) *Характеристика путей*, пролегающихъ чрезъ него (ширина, грунтъ, исправность).

4) Возможность прокладки *новыхъ дорогъ* и средства для исправленія старыхъ.

Рекогносцировка желѣзныхъ дорогъ:

§ 211. Желѣзныя дороги рекогносцируются съ различною цѣлью: *а*) для опредѣленія провозоспособности дороги, *б*) съ цѣлью воспользоваться полотномъ ея, какъ обыкновенною дорогою для походнаго движенія, *в*) для охраны дороги отъ нападенія, *г*) съ цѣлью нападенія на желѣзную дорогу, для захвата или разрушенія пути или какихъ-либо сооруженій; *д*) для осмотра произведенныхъ непріятелемъ разрушеній и *е*) для осмотра отдѣльныхъ сооруженій съ различной цѣлью.

а) для опредѣленія провозоспособности,

Провозоспособность дороги зависитъ отъ числа главныхъ путей, количества и длины разъѣздовъ и запасныхъ путей, отъ устройства водоснабженія и станцій, количества подвижного и личнаго состава и многихъ другихъ причинъ. Производство этого рода развѣдки требуетъ спеціальной подготовки, а потому и поручается обыкновенно спеціалистамъ.

Рекогносцировка желѣзно-дорожнаго пути съ цѣлью воспользоваться имъ для движенія походной колонны производится по всѣмъ правиламъ маршрутной съемки. Къ особенностямъ работы нужно отнести то, что для измѣренія разстояній съемщикъ можетъ воспользоваться верстовыми столбами и не вести счета шаговъ. Онъ долженъ обратить особенное вниманіе и нанести на кроки: мосты, тунели, насыпи и выемки, представляющіе собою открытыя и закрытыя тѣснины: затѣмъ, мѣста, удобныя для съѣзда съ полотна, такъ какъ оно въ большинствѣ случаевъ укладывается на насыпи выше горизонта земли и бываетъ окаймлено глубокими канавами; наконецъ, станціи и будки, снабженныя телеграфными апаратами. Въ топографической запискѣ, кромѣ обычныхъ для маршрута пунктовъ, дѣлаются еще указанія: 1) гдѣ удобнѣе слѣдовать войскамъ, по самому полотну дороги или по обочинѣ и 2) гдѣ достать матеріалъ для устройства настилки на желѣзнодорожные мосты, такъ какъ безъ этого по нимъ пѣшимъ людямъ двигаться неудобно, а кавалеріи и артиллеріи невозможно. б) какъ пути для движенія,

При рекогносцировкѣ желѣзной дороги съ цѣлью охраны ея отъ захвата или разрушенія непріятелемъ, составляется общее кроки или отчетная карточка всего района охраненія въ масштабѣ 250 саж. въ дюймѣ, съ указаніемъ на ней всѣхъ важнѣйшихъ сооруженій (мостовъ, тунелей, стрѣлокъ, водокачекъ, станцій и пр.), расположенія всѣхъ постовъ и резерва, а также позиціи для встрѣчи противника въ общихъ чертахъ. Кромѣ того, для каждаго сооруженія и для позиціи дѣлается отдѣльное кроки въ масштабѣ 50 или 100 саж. въ дюймѣ. в) для охраны отъ нападенія.

Въ запискѣ, прилагаемой къ общему кроки или отчетной карточкѣ, помѣщается разсчетъ наряда, или только данныя для этого разсчета и свѣдѣнія о благонадежности населенія. Къ частнымъ кроки прилагаются необходимыя письменныя поясненія и оцѣнка позиціи.

Для захвата желѣзной дороги, необходимо имѣть свѣдѣнія о системѣ ея охраненія. Свѣдѣнія эти собираются при посредствѣ летучихъ разъѣздовъ и отмѣчаются на картѣ. Затѣмъ, когда уже будетъ рѣшенъ вопросъ, какой именно пунктъ подлежитъ захвату, посылается развѣдчикъ, который и произведетъ съемку подступовъ къ этому пункту по правиламъ, указаннымъ выше (см. § 188). г) съ цѣлью нападенія для захвата или разрушенія.

Разрушеніе пути или сооруженій (мостовъ, тунелей, водокачекъ и т. п.) производится обыкновенно безъ предварительной рекогносцировки, но степень разрушенія всегда опредѣляется высшимъ начальствомъ, сообразно съ тѣмъ, нужна ли еще будетъ дорога для пользованія ею, или не нужна.

д(для осмотра произведеннаго непріятелемъ разрушенія,

Осмотръ произведеннаго непріятелемъ разрушенія въ рѣдкихъ случаяхъ поручается не спеціалисту. Результатомъ осмотра явится планъ разрушеннаго пути или сооруженія и подробное описаніе самого разрушенія, а также мѣръ для его исправленія.

е) осмотръ отдѣльныхъ сооруженій.

Иногда приходится воспользоваться отдѣльными желѣзнодорожными сооруженіями для различныхъ цѣлей. Осмотръ больщихъ станцій дѣлается примѣнительно къ развѣдкѣ населенныхъ пунктовъ, малыхъ—какъ отдѣльныхъ строеній. Желѣзнодорожные мосты рекогносцируются такъ же, какъ и обыкновенные; тунели—какъ горныя тѣснины.

Рекогносцировка укрѣпленій.

§ 212. Рекогносцировка крѣпостей и временныхъ укрѣпленій по своей сложности требуетъ отъ рекогносцера спеціальныхъ знаній, а потому поручается исключительно военнымъ инженерамъ или офицерамъ генеральнаго штаба.

Офицеру, не спеціалисту, можетъ случиться сдѣлать развѣдку только полевого укрѣпленія, собственнаго или непріятельскаго.

Полевыя укрѣпленія служатъ обыкновенно опорными пунктами на позиціи и строятся не заблаговременно, а, по мѣрѣ надобности, непосредственно передъ занятіемъ позиціи. Въ этомъ случаѣ развѣдка сводится къ выбору мѣста для укрѣпленія и опредѣленію его размѣровъ и начертанія.

Можетъ однако случиться, что на избранной для обороны позиціи окажется готовое укрѣпленіе, тогда дѣло рекогносцера—выяснить значеніе его на позиціи и къ ея кроки приложить чертежъ укрѣпленія и краткое поясненіе къ нему.

Для съемки *полевого укрѣпленія* рекогносцеръ проходитъ по линіи огня, считая шаги, беря изъ каждаго угла новое направленіе вдоль фасовъ и фланковъ и нанося ихъ длину на планъ. Затѣмъ онъ опредѣляетъ всѣ остальные размѣры укрѣпленія и строитъ профиль, а съ нея уже вычерчиваетъ планъ детально во всѣхъ линіяхъ. При недостаткѣ времени, можно ограничиться одною линіею огня.

Если въ укрѣпленіи помѣщается артиллерія, то съемщикъ изображаетъ на планѣ барбеты и амбразуры или ложбины. Траверсы тоже должны быть показаны на планѣ.

Масштабъ плана и профили 25 или 50 саж. въ дюймѣ.

Въ топографическую записку помѣщаются слѣдующія данныя:

1) *Величина отряда*, необходимаго для занятія укрѣпленія.

2) *Грунтъ* земли.

3) *Общее состояніе укрѣпленія* и исправностьего отлогостей.

Для укрѣпленій *окопной профили* детальныхъ чертежей въ планѣ не дѣлается. Окопы показываются въ планѣ на общемъ кроки позиціи, а профили помѣщаются въ прилагаемой къ нему запискѣ.

Рекогносцировка *непріятельскаго укрѣпленія* производится тѣми же пріемами, какими снимается и непріятельская позиція.

Съемщикъ приближается къ укрѣпленію скрытно и засѣчками или визированіемъ изъ одной точки наноситъ его на кроки. При этомъ рекогносцеръ старается выяснить слѣдующіе вопросы:

1) Общее *положеніе* укрѣпленія и *значеніе* его на позиціи.

2) Приблизительное *начертаніе* укрѣпленія *въ планѣ*, т. е. открытое оно или сомкнутое, о скольких фасахъ или фланкахъ и куда обращено горжей.

3) *Куда падаютъ продолженія фасовъ*, съ указаніемъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ можно поставить артиллерійскую или ружейную батарею для фланкированія укрѣпленія.

4) *Горизонтальные размѣры* укрѣпленія, т. е. на какой, приблизительно, гарнизонъ оно предназначено, имѣется ли въ немъ артиллерія, и какъ она стрѣляетъ черезъ амбразуры или поверхъ бруствера.

5) Приблизительные *размѣры* укрѣпленія *въ профили*.

6) Не имѣется ли передъ укрѣпленіемъ *искусственныхъ препятствій*.

Все это съемщикъ выражаетъ чертежомъ, или помѣщаетъ въ записку, прилагаемую къ кроки непріятельской позиціи.

Кромѣ того, онъ наноситъ выгоднѣйшіе подступы къ укрѣпленію по правиламъ, указаннымъ выше (см. § 188).

Необходимость тщательнаго изслѣдованія мѣстности.

§ 213. Ко всему изложенному о рекогносцировкахъ необходимо добавить, что съемщикъ не долженъ довольствоваться однимъ лишь бѣглымъ осмотромъ мѣстности или оставлять не провѣренными свѣдѣнія, полученныя имъ изъ разспросовъ мѣстныхъ жителей, но обязанъ самымъ тщательнымъ образомъ лично изслѣдовать мѣстность, въ особенности же проходимость встрѣчаемыхъ на ней преградъ. Несоблюденіе этого неоднократно имѣло гибельное вліяніе на исходъ предпріятія, о чемъ свидѣтельствуютъ многочисленные примѣры изъ военной исторіи.

Ошибки и недосмотры, возможные при рекогносцировкахъ.

Вотъ главные ошибки и недосмотры, возможные при рекогносцировкахъ:

1) *Луга* издали всегда кажутся ровными и удобными для движенія, на самомъ же дѣлѣ оказываются иногда топкими и непроходимыми.

2) *Болота* съ перваго взгляда могутъ представляться не глубокими и всюду доступными, а въ дѣйствительности—быть трясинами, только сверху поросшими мхомъ и травою. Наоборотъ, кажущіяся непроходимыми болота, иногда имѣютъ твердое песчаное дно на небольшой глубинѣ и удобные переходы (таковы многія мѣста въ Полѣсьи).

3) *Рѣки*, при небольшой глубинѣ, оказываются иногда неудобопроходимыми вбродъ, вслѣдствіе вязкости грунта или быстроты теченія. Кромѣ того, въ странахъ горныхъ и степныхъ, послѣ сильнаго дождя или быстро начавшагося таянія снѣга, рѣки въ нѣсколько часовъ разливаются настолько, что становятся невозможными для переправы. Это нужно имѣть въ виду.

4) *Вода* въ колодцахъ или въ озерахъ, на которую разсчитываетъ рекогносцеръ при выборѣ бивака, если ея не испробовать, можетъ оказаться совершенно негодною для пищи и питья, а въ колодцахъ, кромѣ того, еще и въ недостаточномъ количествѣ.

5) *Овраги, углубленныя дороги, глубокія канавы* и т. п. на ровной мѣстности и *уступы и террасы*, если смотрѣть на нихъ сверху внизъ, могутъ остаться незамѣченными.

6) *Мосты и переправы* требуютъ особенной тщательности въ ихъ осмотрѣ. Незамѣченный своевременно гнилой устой или течь въ паромѣ и т. п. могутъ повести къ полной неудачѣ всего предпріятія.

Отвѣтственность за подобные недосмотры, оплачиваемые подчасъ цѣною многихъ человѣческихъ жизней, всецѣло ложится на того, кто производитъ развѣдку. Поэтому рекогносцеръ, получивъ извѣстное порученіе, долженъ взяться за него съ достаточнымъ знаніемъ дѣла и стремиться выполнить его добросовѣстно, съ полнымъ вниманіемъ, чтобы не пропустить ни одной, хотя бы даже и мелкой подробности, могущей отразиться на успѣхѣ предпріятія. Только тогда онъ можетъ гордиться сознаніемъ исполненнаго долга.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Приложеніе I.

ТАБЛИЦА

заложеній и высотъ, вычисленныхъ съ точностью до 0.001.

Углы наклоненія ската.	Заложенія.		Высоты.		Углы наклоненія ската.	Заложенія.		Высоты.	
	При высотѣ = 1. (Cotangens).	При длинѣ ската = 1. (Cosinus).	При заложеніи = 1. (Tangens).	При длинѣ ската = 1. (Sinus).		При высотѣ = 1. (Cotangens).	При длинѣ ската = 1. (Cosinus).	При заложеніи = 1. (Tangens).	При длинѣ ската = 1. (Sinus).
0°	∞	1,000	0,000	0,000	28°	1,881	0,883	0,532	0,470
1°	57,290	0,999	0,018	0,018	29°	1,804	0,875	0,554	0,485
2°	28,636	0,999	0,035	0,035	30°	1,732	0,866	0,577	0,500
3°	19,081	0,998	0,052	0,052	31°	1,664	0,857	0,601	0,515
4°	14,301	0,998	0,070	0,070	32°	1,600	0,848	0,625	0,530
5°	11,430	0,996	0,087	0,087	33°	1,540	0,839	0,649	0,545
6°	9,514	0,995	0,105	0,105	34°	1,483	0,830	0,675	0,559
7°	8,144	0,993	0,123	0,122	35°	1,428	0,819	0,700	0,574
8°	7,115	0,990	0,141	0,139	36°	1,376	0,809	0,727	0,588
9°	6,314	0,988	0,158	0,156	37°	1,327	0,799	0,754	0,602
10°	5,671	0,985	0,176	0,171	38°	1,280	0,788	0,781	0,616
11°	5,145	0,982	0,194	0,191	39°	1,235	0,777	0,810	0,629
12°	4,705	0,978	0,213	0,208	40°	1,192	0,766	0,839	0,643
13°	4,332	0,974	0,231	0,225	41°	1,150	0,755	0,869	0,656
14°	4,011	0,970	0,250	0,242	42°	1,110	0,743	0,900	0,669
15°	3,732	0,966	0,268	0,259	43°	1,072	0,731	0,933	0,682
16°	3,487	0,961	0,287	0,276	44	1,036	0,719	0,966	0,695
17°	3,271	0,956	0,306	0,292	45°	1,000	0,707	1,000	0,707
18°	3,078	0,951	0,325	0,309	50°	0,839	0,643	1,192	0,766
19°	2,904	0,946	0,344	0,326	55°	0,700	0,574	1,428	0,819
20°	2,748	0,940	0,364	0,342	60°	0,577	0,500	1,732	0,866
21°	2,605	0,934	0,384	0,358	65°	0,466	0,423	2,145	0,906
22°	2,475	0,927	0,404	0,375	70°	0,364	0,342	2,748	0,940
23°	2,356	0,921	0,425	0,391	75	0,268	0,259	3,732	0,966
24°	2,246	0,914	0,445	0,407	80°	0,176	0,174	5,671	0,985
25°	2,145	0,906	0,466	0,423	85°	0,088	0,087	11,430	0,996
26°	2,050	0,899	0,488	0,438	90°	0,000	0,000	∞	1,000
27°	1,963	0,891	0,510	0,454	—	—	—	—	—

Приложеніе II. А.

Топографическая записка къ рекогносцировкѣ маршрута отъ

до . . длиною . . верстъ.

Разстояніе въ верстахъ или минутахъ отъ начальнаго пункта маршрута.	Степень проходимости дороги для войскъ и обозовъ и вліяніе при этомъ на *грунтъ почвы* дороги погоды и времени года.	Какимъ *фронтомъ* могутъ итти войска, и гдѣ нужно итти болѣе узкимъ фронтомъ.	Трудные *подъемы и спуски*; нужно ли припрягать, а на спускахъ тормозить.	*Состояніе и число мостовъ, гатей, насыпей и выемокъ*; какія можно найти средства для ихъ исправленія (чертежи).	Возможность движенія *по сторонамъ* дороги и съѣзда съ нея.	Мѣста, удобныя для *бивакоъ* и *селенія*, удобныя для расквартированія; для какого отряда.	Встрѣчающіяся болѣе удобныя *позиціи*; для какого отряда; выгоды и недостатки ихъ.	**Примѣчанія.**

Топографическая записка къ рекогносцировкѣ рѣки отъ до .на протяженіи .верстъ.

Общее *направленіе теченія* въ рекогносцируемомъ участкѣ.	*Ширина, глубина, скорость теченія и свойства дна рѣки* (среднее на всемъ участкѣ и отдѣльно въ пунктахъ переправъ).	*Командованіе* и свойство береговъ, долина рѣки	Подробное описаніе *переправъ* и другихъ искусственныхъ сооруженій.	Пункты, удобные для *устройства переправъ* съ того или другого берега.	Краткое описаніе *населенныхъ пунктовъ*, расположенныхъ на рѣкѣ.	*Дороги*, идущія вдоль рѣки, общее заключеніе объ ихъ удобопроходимости. Дороги, подходящія къ рѣкѣ. *Притоки.*	*Гидрометрическія свѣдѣнія*: время замерзанія и вскрытія рѣки, размѣры разливовъ, судоходство, перевозочныя средства, описаніе судовъ.	Примѣчанія.

Приложеніе III.

Опредѣленіе высотъ точекъ и разбивка горизонталей на мѣстности при пособіи ватерпаса.

Ватерпасъ состоитъ изъ бруса AB (чер. 221 и 222), длиною въ 1 сажень, къ которому придѣланы два другіе бруска, такъ что они образуютъ съ нимъ равнобедренный треугольникъ. Брусъ AB раздѣленъ на сто равныхъ частей. Къ вершинѣ ватерпаса B прикрѣпляется нитка съ отвѣсомъ, которая, при горизонтальномъ положеніи бруса AB, должна покрывать среднее, пятидесятое его дѣленіе.

Чтобы повѣрить ватерпасъ, его ставятъ на два вбитые въ землю кола и наблюдаютъ, какое дѣленіе закроетъ собою нитка отвѣса; затѣмъ поворачиваютъ ватерпасъ на 180 градусовъ и снова смотрятъ, какое дѣленіе покроетъ нитка. Если оба раза отвѣсъ закроетъ одинаковыя по счету отъ середины дѣленія (напр. 32 и 68), то это покажетъ, что ватерпасъ вѣренъ. Въ противномъ случаѣ нужно взять полусумму перваго и второго показаній отвѣса (напр. $\frac{44\times52}{2}$ 48). Полученное число (48) укажетъ, какое дѣленіе, при повѣренномъ ватерпасѣ, должна покрывать нитка отвѣса, чтобы нижній брусъ былъ горизонталенъ. Это дѣленіе отмѣчается замѣтною чертою.

При ватерпасѣ должна быть еще рейка—тоже сажennой длины брусъ раздѣленный на 100 частей.

Для разбивки горизонталей на мѣстности при посредствѣ ватерпаса, нужно задаться высотою сѣченія, напр. въ $^1/_2$ саж. и условною отмѣткою начальной точки A (чер. 220), напр. 100 саж., затѣмъ установить двѣ вѣхи A и B на разстояніи 40—50 саж. и произвести между ними *нивелировку*, ведя таблицу по приложенной ниже формѣ.

Ватерпасъ прикладывается однимъ концомъ своего бруса къ вѣхѣ A (см. чер. 220 и 221). Къ другому концу его приставляется вертикальная рейка при томъ такъ, чтобы она находилась въ створѣ вѣхъ A и B. Вмѣстѣ съ тѣмъ, передній конецъ ватерпаса приподнимается, пока брусъ AB (чер. 121) не приметъ горизонтальнаго положенія, т. е., пока отвѣсъ не сольется съ пятидесятымъ или съ отмѣченнымъ чертою дѣленіемъ. Горизонтальное разстояніе (1 саж.) между точками A и a (чер. 220, профиль и чер. 221) и пониженіе точки a относительно A (0,29 саж.) со знакомъ минусъ заносятся въ таблицу нивелировки (см. таб. 1.). Затѣмъ ватерпасъ перекладываютъ заднимъ концомъ къ точкѣ a и по предыдущему, опредѣливъ пониженіе точки b относительно a, (чер. 220 профиль), записываютъ его (0,06), и горизонтальное разстояніе (1 с.) въ таблицу.

Такъ поступаютъ до тѣхъ поръ, пока сумма пониженій точекъ: a относительно A, b относительно a, c относительно b и т. д. не будетъ равняться принятой высотѣ сѣченія (0,5 саж., см. табл. 1). При этомъ, въ большинствѣ случаевъ, чтобы набрать въ суммѣ пониженій 0,5 саж., рейку въ послѣдній разъ придется установить не у передняго конца бруса ватерпаса, а гдѣ-нибудь въ точкѣ z (см. чер. 220 и 222). Тогда въ графу „*высота*“ вписываютъ дополненіе (0,11) суммы предыдущихъ пониженій до высоты

сѣченія (0,5 с.), а въ графу „*заложенія*“ не 1 саж., а такую часть сажени, какая придется у вертикальной рейки (0,72, см. чер. 222). Послѣ этого въ точку *г* (на чер. 220—Г) втыкается колышекъ, обернутый бумажкою съ надписью отмѣтки этой точки (99,5 с).

Заложеніе ската *АГ*, или разстояніе между горизонталями въ этомъ мѣстѣ, получится, если по таблицѣ нивелировки взять сумму заложеній отъ точки *А*. до точки *Г* (3,72 саж.). Послѣ этого отъ точки *Г* до слѣдующей горизонтали Е нивелировку ведутъ въ такомъ же порядкѣ, какъ отъ точки *А*, и такъ продолжаютъ до подошвы.

Когда приходится нивелировать черезъ углубленіе, то, приставивъ ватерпасъ заднимъ концомъ бруса къ послѣдней точкѣ *к* (чер. 223) и приведя брусъ въ горизонтальное положеніе, передвигаемъ рейки отыскиваютъ самую низкую точку *л* и записываютъ въ таблицу горизонтальное разстояніе $кл_1$ (0,82) и разность высотъ $лл_1$ (0,24, см. табл. 2). Далѣе, ватерпасъ подается впередъ и поднимается (см. чер. 223, 1 случай), или опускается (2 случай), пока передній конецъ бруса не упрется въ землю, а задній не будетъ находиться у рейки. Тогда горизонтальное разстояніе между точками *л* и *м* (1 с.) и разность высотъ $лл_2$ (0,30) со знакомъ + заносятся въ таблицу. Рейка переставляется къ переднему концу бруса. Ватерпасъ переносится впередъ, и нивелировка продолжается, пока въ таблицѣ алгебраическая сумма высотъ отъ предыдущей горизонтали не будетъ равняться 0 (см. табл. 2).

Таблица 1-я.

Отмѣтки.	Заложеніе.	Высота
100		
А—а.	1	—0,29
а—б.	1	—0,06
б—в.	1	—0,04
в—г.	0,72	—0,11
99,5	3,72	—0,50
	1	—0,36
	0,46	—0,14
99	1,46	—0,50
	1	—0,23
	1	—0,20
	0,38	—0,07
98,5	2,38	—0,50
и	т. д.	

Таблица 2-я.

Отмѣтки.	Заложеніе.	Высота	
99,5	1	0,14	
	1	0,12	
	1	0,19	
	0,28	0,05	
99	3.28	—0,50	
	1	—0,18	
кл	0,82	—0,24	$лл_1$
лм	1	+0,30	$лл_2$
	0,74	+0,12	
99	3,56	0,00	
	1	+0,24	
	1	+0,19	
	0,52	+0,07	
99,2	2,52	+0,50	
и	т. д.		

Если точка *к* была точкою, черезъ которую проходитъ горизонталь, то ватерпасъ, оставляя его на той же высотѣ, передвигаютъ впередъ, пока передній конецъ линейки не упрется въ противоположный берегъ углубленія (чер. 223, 3 случай); тогда точка $к_1$ будетъ находиться на одной высотѣ съ точкою *к* и, слѣдовательно, также будетъ точкою горизонтали.

Далѣе работа продолжается тѣмъ же порядкомъ.

Когда нивелировка по главному направленію окончена, отъ него при точкахъ горизонталей отбиваютъ второстепенныя направленія *Е Е*, *Ж Ж*, *Г Г*, и *І І* (чер. 220), подъ угломъ въ 90°, 60°, или 45°, при помощи цѣпи (см. чер. 224).

По этимъ направленіямъ ведется нивелировка такъ же, какъ и по главному, и составляются нивелировочныя таблицы. Имѣя ихъ, можно построить профили мѣстности по любому изъ этихъ направленій. Для изображенія измѣреннаго ската горизонталями, нужно прежде всего прочеркнуть на бумагѣ главное направленіе, намѣтить на немъ съ профиля или изъ таблицы точки горизонталей, построить второстепенныя направленія, на нихъ нанести съ соотвѣтствующихъ профилей или изъ таблицъ точки горизонталей, проставивъ при нихъ отмѣтки высотъ затѣмъ, точки съ одноименными отмѣтками соединить горизонталями, искривляя ихъ подобно тому, какой видъ онѣ имѣютъ на мѣстности.

Чтобы опредѣлить разность высотъ двухъ точекъ при пособіи ватерпаса, нужно между этими точками произвести нивелировку мѣстности и изъ таблицы получить алгебраическую сумму всѣхъ высотъ, которая и покажетъ превышеніе одной изъ данныхъ точекъ надъ другою.

СБОРНИКЪ
ЗАДАЧЪ И УПРАЖНЕНІЙ.

Къ отдѣлу I.

О масштабахъ.

1. Сколькимъ дюймамъ на планѣ въ масштабѣ $^1/_{8400}$ соотвѣтствуетъ линія, равная 540 саж. на мѣстности?

2. Узнать, чему равняется на мѣстности линія въ $1^1/_2$ д., взятая по плану съ уменьшеніемъ въ 21000?

3. На картѣ, съ уменьшеніемъ въ 42000, какой величинѣ соотвѣтствуетъ разстояніе въ $7^1/_2$ верстъ?

4. Съемщикъ, двигаясь отъ точки А по линіи АБ, прошелъ 325 саж.. Сколько дюймовъ нужно ему отложить въ томъ же направленіи отъ точки А на планѣ, если масштабъ плана равняется $^1/_{21000}$?

5. Отрядъ, двигаясь отъ Чугуева въ Харьковъ, прошелъ $12^1/_2$ верстъ. Какую величину (въ дюймахъ) слѣдуетъ отложить на картѣ по дорогѣ на Харьковъ отъ Чугуева, чтобы указать положеніе отряда; уменьшеніе карты 126000?

6. Чему соотвѣтствуетъ на мѣстности линія въ 1,4 дюйма, взятая съ карты въ масштабѣ $^1/_{12600}$?

7. Разстояніе между двумя пунктами на картѣ, съ умепьшеніемъ въ 42000, равняется 2,2 дюйма. Чему это соотвѣтствуетъ на мѣстности?

8. Длина городского плаца на планѣ г. Чугуева, сдѣланномъ въ масштабѣ $^1/_{6300}$, равняется 1,3 д.; опредѣлить дѣйствительную длину плаца?

9. Войска, двигаясь изъ Чугуева въ лагери, достигли опушки сосноваго бора. Разстояніе отъ Чугуева до опушки на картѣ, съ уменьшеніемъ 42000, выражается величиною въ 3,75 дюйма. Узнать, сколько верстъ войска сдѣлали отъ начала движенія.

10. Начертить масштабъ 75 саж. въ 1 д. съ точностью до 5 саж.. Отложить по немъ линію въ 115 саж. и въ 63 саж. и опредѣлить дѣйствительное разстояніе между двумя точками, взятыми на планѣ.

11. Начертить масштабъ 150 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 25 саж.. Отложить по немъ 475 саж. и 117 саж и опредѣлить дѣйствительное разстояніе между двумя точками на планѣ.

12. Начертить масштабъ 200 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 25 саж.. Отложить по немъ линію въ 150 саж и въ 315 саж. и опредѣлить дѣйствительное разстояніе между двумя точками на планѣ.

13. Начертить масштабъ 250 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 10 саж.. Взять съ него 860 саж. и 925 саж. и опредѣлить дѣйствительное разстояніе между двумя точками на планѣ.

14. Начертить масштабъ 2 версты въ 1 дюймѣ съ точностью до 50 саж. Взять съ него линіи: въ 1 версту 125 саж. и въ 7 верстъ 150 саж. и опредѣлить дѣйствительное разстояніе между двумя точками на планѣ.

15. Какому численному масштабу соотвѣтствуетъ графическій 75 саж. въ 1 д.?

16. Опредѣлить уменьшеніе плана, сдѣланнаго въ масштабѣ 150 саж. въ 1 дюймѣ.

17. Въ какомъ численномъ масштабѣ сдѣлана карта трехверстная (т. е. 3 версты въ 1 д.)?

18. Какому уменьшенію соотвѣтствуетъ масштабъ 1 верста въ дюймѣ?

19. Начертить графическій масштабъ, которому соотвѣтствуетъ численный $^1/_{42000}$.

20. Какому графическому масштабу соотвѣтствуетъ уменьшеніе 12600? Начертить его.

21. Построить масштабъ (линейный) $^1/_{2100}$.

22. Построить масштабъ (линейный), соотвѣтствующій уменьшенію 6300

23. По масштабу плана на чер. 196 (листъ 19) отъ перекрестка дорогъ (который находится въ центрѣ плана) отложить: по канавѣ 75 саж., по дорогѣ въ д. Юзефовъ 130 саж., по дорогѣ въ д. Околовице 213 саж., по дорогѣ на д. Прусиновице 345 саж. и по дорогѣ на д. Катаржиновъ 337 саж..

24. Отложить по масштабу плана на чер. 202 (листъ 21) отъ сѣвернаго выхода изъ д. Грабчины по дорогѣ на западъ 110 саж., на югъ 320 саж. и по дорогѣ на ф. Жабички 2 версты 215 саж..

25. На чер. 213 (листъ 24) измѣрить по масштабу плана длину дер. Выгода Залѣска, ширину пруда у дер. Прусиновице, разстояніе отъ прусиновицкой мельницы до вѣтряной, отъ вѣтряной мельницы до дома лѣсничаго, отъ указателя дорогъ (у д. Тересбора) по дорогѣ на западъ до перваго перекрестка въ лѣсу и опредѣлить кратчайшую дорогу отъ постоялаго двора (см. на юго-востокѣ) до д. Залева.

26. На чер. 202 (листъ 21) измѣрить по масштабу плана разстояніе отъ д. Грабчины до отдѣльныхъ деревьевъ къ сѣверо-западу, длину западной окраины и длину улицы этой деревни, длину западной опушки близъ лежащей рощи, ширину р. Неръ, разстояніе отъ Константиновека до Игнацева, отъ ф. Жабички по дорогѣ до Грабчины, отъ Грабчины до мостика къ югу и до Выгоды Залѣской.

27. Построить нормальный масштабъ.

28. Начертить на бумагѣ прямую линію и отъ лѣваго конца ея, пользуясь нормальнымъ масштабомъ, отложить 0,26 дюйма, 0,43 д., 0,87 д., 0,93 д., 1,32 д., 1,48 д., 1,74 д., 2,54 д., 2,66 д., 4,14 д. и 6,36 дюйма.

29. На бумагѣ поставить нѣсколько точекъ и измѣрить между ними разстоянія по нормальному масштабу.

30. Протянуть на бумагѣ прямую линію и на ней, пользуясь нормальнымъ масштабомъ, отложить отъ лѣваго конца:

а) $14^1/_2$ саж. и $58^3/_4$ саж., принимая масштабъ чертежа 25 с. въ 1 д.
б) $48^1/_3$ „ „112 „ „ „ „ 50 „ „ „ „
в) 115 „ „273 „ „ „ „ 100 „ „ „ „
г) 112 „ „428 „ „ „ „ 200 „ „ „ „
д) 115 „ „$677^1/_2$ „ „ „ „ 250 „ „ „ „
е) 33 „ „627 „ „ „ „ 300 „ „ „ „

ж) 225 саж. и 815 саж., принимая масштабъ чертежа 500 с. въ 1 д..
з) 828 „ „ 5 в. 155 саж. „ „ „ 2 вер. „ „ „
и) 2¼ вер. и 8½ вер. „ „ „ 3 „ „ „ „

31. Разстоянія, указанныя въ задачахъ 25 и 26, опредѣлить при посредствѣ нормальнаго масштаба.

32. Пользуясь нормальнымъ масштабомъ, на чер. 194 опредѣлить разстоянія:

АБ, АС и НЛ, предполагая, что планъ сдѣланъ въ масштабѣ 25 с. въ 1 д.
ББ, ВЗ и ЗЖ „ „ „ „ „ „ 50 „ „ „ „
ДВ, ДЗ и БЛ „ „ „ „ „ „ 100 „ „ „ „
ЛХ, СБ и ЕД „ „ „ „ „ „ 200 „ „ „ „
РЖ, ЖЗ и ЗБ „ „ „ „ „ „ 250 „ „ „ „
ВК, НС и СВ „ „ „ „ „ „ 300 „ „ „ „
ВХ, ДТ и ГБ „ „ „ „ „ „ 500 „ „ „ „
ВГ, ЕБ и ЕР „ „ „ „ „ „ 2 в. „ „ „
АР, АЗ и АГ „ „ „ „ „ „ 3 „ „ „ „

33. Построить масштабъ поперечный 300 саж. въ 1 дюймѣ съ точностію до 10 саж.. Взять съ него 215 саж. и 370 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

34. Построить поперечный масштабъ 150 саж. въ 1 дюймѣ съ точностью до 2,5 саж.. Взять по немъ 107,5 и 215 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

35. Построить поперечный масштабъ $^1/_{16800}$ съ точностію до 5 саж.. Взять по немъ 138 саж. и 315 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

36. Построить поперечный масштабъ для плана съ уменьшеніемъ 25200 съ точностью до 15 саж.. Взять по немъ 108 и 555 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

37. Построить поперечный масштабъ въ $^1/_{840}$ съ точностью до 1 фута. Взять по немъ: 3 саж. 5 футовъ и 16 саж. 3 фута и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

38. Построить поперечный масштабъ въ $^1/_{2100}$ съ точностью до одного аршина. Взять по немъ 15 саж. 2 арш. и 43½ саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

39. Построить масштабъ съ возможною точностью для плана въ масштабѣ 300 саж. въ 1 дюймѣ. Взять по немъ 189 и 549 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

40. Построить масштабъ съ возможною точностью для плана въ масштабѣ $^1/_{88200}$. Взять по немъ 94,5 и 219 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

41. Построить масштабъ съ возможною точностью для плана съ уменьшеніемъ въ 21000. Взять по немъ 117,5 и 312,5 саж. и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

42. Опредѣлить уменьшеніе плана и построить линейный масштабъ, если разстояніе между предметами на мѣстности равняется 114 саж., а между ихъ изображеніями на планѣ 1,52 дюйма.

43. Опредѣлить уменьшеніе плана и построить линейный масштабъ, если разстояніе между предметами на мѣстности равняется 75 саж., а между ихъ изображеніями на планѣ 0,3 дюйма.

44. Опредѣлить уменьшеніе плана и построить линейный масштабъ, если разстояніе между предметами на мѣстности равняется 186 саж., а между ихъ изображеніями на планѣ 1,24 дюйма.

45. Опредѣлить уменьшеніе плана и построить линейный масштабъ, если разстояніе между предметами на мѣстности равняется 126 саж., а между ихъ изображеніями на планѣ 0,63 дюйма.

46. Опредѣлить уменьшеніе плана и построить линейный масштабъ: если разстояніе между изображеніями верстовыхъ столбовъ равняется 1,25 дюйма.

47. Опредѣлить уменьшеніе плана и построить линейный масштабъ, если разстояніе между изображеніями верстовыхъ столбовъ равняется 3,33. дюйма.

48. Опредѣлить уменьшеніе карты и построить линейный масштабъ, если разстояніе между параллелями въ 1° на картѣ равняется 4,2 дюйма.

49. Опредѣлить уменьшеніе карты и построить линейный масштабъ, если разстояніе между параллелями $0{,}5^{\circ}$ на картѣ равняется 5,25 дюйма.

50. Опредѣлить уменьшеніе карты и построить линейный масштабъ, если разстояніе между параллелями въ $10'$ равняется 3,5 дюйма.

51. Опредѣлить уменьшеніе карты и построить линейный масштабъ, если разстояніе между параллелями въ $5'$ равняется около 2,92 дюйма.

52. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для французской карты, если въ 1 д. помѣщается 2032,6 метра [1]).

53. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для французской карты, если въ 1 дюймѣ помѣщается 8130,6 метра.

54. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для прусской карты, если въ одномъ дюймѣ помѣщается 684,5 рутена [2]).

55. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для прусской карты, если въ 1 дюймѣ помѣщается 1369 рутеновъ [2]).

56. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для австрійской карты, если въ 1 дюймѣ помѣщается 1004,3 клафтера [3]).

57. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для австрійской карты, если въ 1 дюймѣ помѣщается 3856,7 клафтера [3]).

58. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для англійской карты, если въ 1 дюймѣ помѣщается 1760 ярдовъ [4]).

59. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для англійской карты, если въ 1 дюймѣ помѣщается 200 ярдовъ [4]).

60. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для прусской карты, если на ней разстояніе между параллелями въ $20'$ равняется 7,35 дюйма.

61. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для австрійской карты, если на ней разстояніе между параллелями въ $5'$ равняется 4,9 дюйма.

[1]) 1 сажень=2,134 метра.
[2]) 1 сажень=0,575 рутена.
[3]) 1 клафтеръ=0,889 сажени.
[4]) 1 ярдъ=0,429 сажени.

62. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для французской карты, если на ней разстояніе между параллелями въ 15′ равняется около 3,45 дюйма.

63. Построить линейный масштабъ въ русскихъ мѣрахъ для швейцарской карты, если на ней разстояніе между параллелями въ 0,5° равняется 8,82 дюйма.

64. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 100 саж. въ 1 дюймѣ при условіи, что 350 саж. соотвѣтствуютъ 437,5 парамъ шаговъ. По построенному масштабу отложить 98 и 115 паръ шаговъ и измѣрить разстояніе между двумя точками на планѣ.

65. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 100 саж. въ 1 дюймѣ, если на разстояніи между двумя верстовыми столбами съемщикъ насчиталъ 693 пары шаговъ. По построенному масштабу отложить 65 и 122 пары шаговъ и измѣрить разстояніе между двумя точками на планѣ.

66. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 100 саж. въ 1 дюймѣ, если измѣреніе разстоянія между двумя предметами мѣрною цѣпью дало 225 саж., а измѣреніе того же разстоянія шагами—292,5 пары. По построенному масштабу отложить 44 и 185 паръ шаговъ и измѣрить разстояніе между двумя точками на планѣ.

67. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 100 саж. въ 1 дюймѣ, если съемщикъ, пройдя по дорогѣ 412 паръ шаговъ, измѣрилъ то же разстояніе мѣрной цѣпью и получилъ 312 саж. По построенному масштабу отложить 55 и 213 паръ шаговъ и измѣрить разстояніе между двумя точками на планѣ.

68. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 200 саж. въ 1 дюймѣ, при условіи, что 1 ½ версты соотвѣтствуютъ 937,5 парамъ шаговъ съемщика. По построенному масштабу взять 116 и 235 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

69. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 200 саж. въ 1 дюймѣ, если съемщикъ сдѣлалъ три измѣренія цѣпью 170, 215 и 125 саж. и, промѣривъ тѣ же разстоянія шагами, получилъ 221, 277 и 165 паръ шаговъ. По построенному масштабу взять 197 и 210 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

70. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 200 саж. въ 1 дюймѣ при условіи, что на протяженіи 360 саж. съемщикъ насчиталъ 504 пары шаговъ. По построенному масштабу взять 95 и 312 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

71. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ 200 саж. въ 1 дюймѣ, когда извѣстно, что разстояніе между двумя предметами на мѣстности равняется 412 саж., или 555 парамъ шаговъ. По построенному масштабу взять 211 и 90 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

72. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ масштабѣ 1/21000, когда три измѣренія мѣрною цѣпью дали 205, 150 и 100 саж.; измѣреніе тѣхъ же разстояній шагами дали 270,205 и 134 пары шаговъ. По построенному масштабу взять 275 и 119 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

73. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ масштабѣ 1/21000 при условіи, что 1 верста равняется 695 парамъ шаговъ. По построенному масштабу взять 197 и 290 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ

74. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ масштабѣ 1/21000 при условіи, что съемщикомъ сдѣлано четыре измѣренія цѣпью: 95, 130, 190 и 212 саж., которыя соотвѣтственно равны 133, 182, 266 и 297 парамъ шаговъ. По построенному масштабу взять 120 и 252 пары шаговъ и измѣрить разстояніе между двумя точками на планѣ.

75. Построить масштабъ шаговъ для съемки въ масштабѣ 1/21000, когда извѣстно, что сумма нѣсколькихъ измѣреній цѣпью равняется 555 саж., а сумма измѣреній тѣхъ же разстояній шагами равняется 789 парамъ шаговъ. По построенному масштабу взять 128 и 115 паръ шаговъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ.

76. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 250 саж. въ 1 дюймѣ, если съемщикъ проѣхалъ верхомъ 7 верстъ въ 1 часъ 12½ минутъ. По построенному масштабу опредѣлить на планѣ разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать въ 8 и въ 12½ минутъ шагомъ и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ.

77. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 250 саж. въ 1 дюймѣ, когда извѣстно, что лошадь проходитъ 4 версты въ 49 минутъ. По построенному масштабу опредѣлить разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать шагомъ въ 3½ и въ 15 минутъ и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ.

78. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 250 саж. въ 1 дюймѣ, если съемщикъ проѣхалъ 3 версты въ 18 минутъ. По построенному масштабу опредѣлить разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать рысью въ 2½ и въ 7 минутъ и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ

79. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 250 саж. въ 1 дюймѣ при условіи, что съемщикъ дѣлаетъ верхомъ 5 верстъ въ теченіе 26 минутъ. По составленному масштабу опредѣлить на планѣ разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать рысью въ 3 и въ 9½ минутъ и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ.

80. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 1/42000 при условіи, что лошадь съемщика прошла 2 версты въ 22 минуты. Опредѣлить по масштабу на планѣ разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать шагомъ въ 7½ и въ 13 минутъ, и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ.

81. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 1/42000, если съемщику извѣстно, что разстояніе въ 8 верстъ и 315 саж. онъ сдѣлалъ въ 1 часъ 23 минуты. Опредѣлить по масштабу на планѣ разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать шагомъ въ 2½ и въ 16 минутъ, и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ.

82. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 1/42000, когда съемщику извѣстно, что его лошадь проходитъ рысью 4 версты въ 18½ минутъ. Опредѣлить по масштабу на планѣ разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать рысью въ 1½ и въ 8 минутъ, и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ

83. Составить масштабъ времени для съемки въ масштабѣ 1/42000, если съемщикъ проѣхалъ верхомъ 14 верстъ 128 саж. въ 1 часъ 14 минутъ. Опредѣлить по масштабу на планѣ разстоянія, которыя съемщикъ можетъ проѣхать рысью въ 4½ и 9 минутъ, и узнать, сколько времени потребуется ему для переѣзда отъ точки А до точки Б, взятыхъ на планѣ.

84. Построить масштабъ оборотовъ колеса для съемки съ самоката въ масштабѣ 100 с. въ 1 д., если, по проѣздѣ 3-хъ верстъ, одометръ показалъ 1137 оборотовъ. По построенному масштабу отложить 79 и 215 оборотовъ и опредѣлить разстояніе (въ оборотахъ колеса) между двумя точками на планѣ.

85. Построить масштабъ оборотовъ колеса для съемки съ самоката въ масштабѣ 250 с. въ 1 д., если съемщикъ опредѣлилъ по одометру, что 1½ версты соотвѣтствуютъ 548 оборотамъ. По построенному масштабу взять 105 и 202 оборота и узнать, сколькимъ оборотамъ колеса соотвѣтствуетъ разстояніе, взятое между двумя точками на планѣ.

86. Начертить масштабъ оборотовъ колеса для съемки съ самоката въ масштабѣ 1/21000, если ободъ передняго колеса равняется 3 арш. 13 вершкамъ. По построенному масштабу отложить разстояніе въ 14 и 128 оборотовъ и узнать разстояніе (въ оборотахъ колеса) между двумя точками на планѣ.

87. Начертить масштабъ оборотовъ колеса для съемки съ самоката въ масштабѣ 200 саж. въ 1 дюймѣ, если діаметръ передняго колеса равняется 1 арш. 2 вершкамъ. По начерченному масштабу отложить разстояніе въ 48 и 130 оборотовъ и опредѣлить разстояніе между двумя точками на планѣ (въ оборотахъ колеса).

88. Начертить масштабъ оборотовъ педали для съемки съ самоката въ масштабѣ 100 саж. въ 1 дюймѣ, если на протяженіи 2 верстъ съемщикъ насчиталъ 304 оборота педали. Взять по построенному масштабу разстояніе въ 75 и 112 оборотовъ педали и опредѣлить, сколькимъ оборотамъ на мѣстности соотвѣтствуетъ разстояніе между двумя точками, взятыми на планѣ.

89. Построить масштабъ оборотовъ педали для съемки съ самоката въ масштабѣ 1/42000 при условіи, что на протяженіи 1¼ версты педаль дѣлаетъ 178 оборотовъ. По построенному масштабу взять 95 и 136 оборотовъ и измѣрить разстояніе между двумя точками на планѣ.

90. Начертить масштабъ оборотовъ колеса для съемки съ повозки въ масштабѣ 1/8400, если на протяженіи 1 версты и 125 саж. съемщикъ насчиталъ 412 оборотовъ задняго колеса. По начерченному масштабу взять разстояніе, соотвѣтствующее 125 и 86 оборотамъ колеса, и опредѣлить по плану, сколько оборотовъ колесо сдѣлаетъ по дорогѣ между двумя пунктами.

91. Начертить масштабъ оборотовъ колеса для съемки съ повозки въ масштабѣ 1 верста въ дюймѣ при условіи, что ободъ задняго колеса имѣетъ 3 арш. 4½ вершка въ окружности. По начерченному масштабу опредѣлить линіи, соотвѣтствующія 114 и 65 оборотамъ колеса и узнать разстояніе въ оборотахъ колеса между двумя точками напланѣ.

О картахъ.

92. По глобусу или по картѣ опредѣлить географическое положеніе какой-нибудь точки.

93. На картѣ указать точку—имѣющую данную широту и долготу.

94. Опредѣлить названіе русской или иностранной военной карты, не глядя на ея масштабъ.

О планахъ.

95. По данной прямой линіи AB и превышенію точки A надъ B построить уголъ наклоненія линіи AB къ горизонту и опредѣлить длину ея горизонтальной проекціи ab.

96. По данной прямой линіи *АБ*, углу наклоненія ея къ горизонту и высотѣ точки *А* опредѣлить построеніемъ длину горизонтальной проекціи *аб* и высоту точки *Б* надъ плоскостью проекцій.

97. По данной горизонтальной проекціи *аб* прямой линіи *АБ* и отмѣткамъ высотъ при точкахъ *а* и *б* опредѣлить построеніемъ длину линіи *АБ*, относительное командованіе (превышеніе) точекъ *А* и *Б* между собою и уголъ наклоненія линіи *АБ* къ горизонту.

Къ отдѣлу II.

Объ условныхъ знакахъ.

98. На данномъ листѣ карты или на данномъ планѣ указать всѣ контурные и всѣ масштабные знаки.

99. Селеніе, взятое съ плана въ мастабѣ 100 саж. въ 1 д., перечертить въ масштабѣ 200, 250, 500 саж., 3, 10 и 25 верстъ въ дюймѣ.

100. Селеніе, взятое съ верстовой, 3-хъ верстной или съ иностранной топографической карты, перечертить въ масштабѣ 250, 200 и 100 саж. въ 1 дюймѣ.

О видоизмѣненіхъ земной поверхности.

101. На модели отыскать и указать всѣ видоизмѣненія земной поверхности: вершины, подошвы, дно и окраины углубленій и скаты (крутые и пологіе, выпуклые вогнутые и ровные) отроги. лощины, долины, лога, овраги, хребты, перевалы, гребни, тальвеги, перегибы скатовъ, обрывы уступы и террасы, обратныя вершины и сѣдловины.

О горизонталяхъ.

102. По плану въ горизонталяхъ, при извѣстной высотѣ сѣченія, опредѣлить относительное командованіе точекъ. Напр. (см. чер. 194), принимая высоту сѣченія=2 с., опредѣлить относительное командованіе точекъ *А* и *З*

„	„	=2	„	„	„	„ *А* и *С*
„	„	=5	„	„	„	„ *С* и *З*
„	„	=5	„	„	„	„ *И* и *Е*
„	„	=1/2	„	„	„	„ *Д* и *П*
„	„	=1/2	„	„	„	„ *Р* и *Ц*

и т. д.

103. По плану въ горизонталяхъ прописать отмѣтки высотъ точекъ, когда извѣстны высота сѣченія и отмѣтка одной изъ точекъ. Напр. (см. чер. 194), требуется прописать отмѣтки точекъ А, Ж, З, И, К, Т, С, Ц, Л и др., если высота точки Е надъ начальною плоскостью проекцій 50 саж. и высота сѣченія=2, 3, 4, 5 или ½ сажени.

104. Опредѣлить высоту сѣченія по отмѣткамъ у рамокъ плана (см. чер. 196).

105. Узнать высоту сѣченія по двумъ даннымъ отмѣткамъ.

Напр., если отмѣтка точки А=100 саж. и отмѣтка точки Е= 98 саж.,
„ „ „ Р= 58 саж. „ „ „ П= 55 саж.,
„ „ „ Г=112 саж. „ „ „ З=103 саж.,
„ „ „ И=235 саж. „ „ „ Д=236,5 саж.,
„ „ „ З= 64 саж. „ „ „ П= 78 саж.

106. Опредѣлить направленіе ската въ различныхъ мѣстахъ на планѣ въ горизонталяхъ.

107. Провести водостокъ отъ какой—нибудь точки на скатѣ до его подошвы. Напр. (см. чер. 194), отъ точекъ: П, Д, В, А, Е, П, З.

108. При извѣстномъ масштабѣ и извѣстной высотѣ сѣченія, опредѣлить по таблицѣ заложеній крутизну ската въ различныхъ мѣстахъ на планѣ въ горизонталяхъ. Напр. (см. чер. 194), принимая
масштабъ 50 саж. въ 1 дюймѣ и высоту сѣченія ¼, ½, 1, 2 саж.,
„ 100 саж. „ „ „ „ „ „ ½, 1, 2, 2½ саж.,
„ 200 саж. „ „ „ „ „ „ 2, 4, 6 саж.,
„ 250 саж. „ „ „ „ „ „ 2½, 5 саж.,
„ 500 саж. „ „ „ „ „ „ 2½, 5, 10 саж..

109. Построить шкалу заложеній для плана въ масштабѣ 50, 100, 200 и 250 саж. въ дюймѣ.

110. Построить шкалу разстояній между горизонталями для плана
въ 50 саж. въ 1 дюймѣ, при высотѣ сѣченія въ ½ саж. и въ 1 саж.,
„ 100 „ „ „ „ „ „ „ „ ½ саж. „ „ 2 саж.,
„ 200 „ „ „ „ „ „ „ „ 1 саж. „ „ 2 саж.,
„ 250 „ „ „ „ „ „ „ „ 2½ саж. „ „ 5 саж.,
„ 500 „ „ „ „ „ „ „ „ 2½ саж. „ „ 5 саж..

111. Опредѣлить среднюю величину паденія тальвега или хребтовой линіи.

112. По данному направленію (напр., на чер. 194, по дорогѣ отъ Катаржинова черезъ точки Д, Г, А и до Грабчины), при извѣстномъ масштабѣ и извѣстной высотѣ сѣченія, опредѣлить по таблицѣ заложеній всѣ крутизны подъемовъ и спусковъ.

113. Ту же задачу рѣшить при пособіи соотвѣтствующей шкалы разстояній между горизонталями и по шкалѣ заложеній.

114. При извѣстномъ масштабѣ и извѣстной высотѣ сѣченія, провести между двумя точками на планѣ дорогу, которая на всемъ своемъ протяженіи не превышала бы по крутизнѣ 1^0, $1\frac{1}{2}^0$, 2^0, 4^0 или 5^0.

115. На данномъ планѣ въ горизонталяхъ указать всѣ видоизмѣненія земной поверхности (перечисленныя въ задачѣ 101).

116. Начертить профиль мѣстности по данной линіи прямой или кривой. Напр. (см. чер. 194), задавшись произвольнымъ масштабомъ и высотою сѣченія, построить профили по прямымъ линіямъ: РЕ, ЕК, АВ и ЗВ и ихъ продолженіямъ и по дорогамъ: отъ Катаржинова до Флорентинова, отъ Катаржинова до Грабчины и изъ Прусиновице до Флорентинова.

117. На данной дорогѣ указать всѣ подъемы и спуски и мѣста, гдѣ они имѣютъ наибольшую и наименьшую крутизну.

118. На данномъ участкѣ плана указать самую высокую точку и общее паденіе мѣстности.

119. Опредѣлить по плану, видна ли одна заданная точка изъ другой, и если не видна, то почему. Напр. (см. чер. 194), точка А изъ точки Е, В изъ Р, З изъ В и т. д.?

120. По различнымъ направленіямъ изъ данной на планѣ точки показать, до какого предѣла можно стрѣлять прицѣльнымъ огнемъ.

121. На данномъ направленіи указать необстрѣливаемыя изъ данной точки мѣста (мертвыя пространства).

О штрихахъ.

122. Отъ данной точки прочертить водостокъ до подошвы ската.

123. По данному направленію, совпадающему съ водостокомъ, опредѣлить по штрихамъ всѣ разряды крутизны ската, указавъ тѣ точки, гдѣ крутизна мѣняется.

124. Опредѣлить крутизну ската по направленію, не совпадающему съ направленіемъ штриховъ.

125. Узнать по плану, который изъ двухъ хребтовъ или тальвеговъ имѣетъ большее паденіе.

126. Показать на планѣ тальвегъ, не имѣющій вовсе паденія.

127. На данномъ планѣ найти всѣ видоизмѣненія земной поверхности, перечисленныя въ задачѣ 101.

128. Построить шкалу высотъ

для плана въ масштабѣ 50 саж. въ 1 дюймѣ,
„ „ „ „ 100 саж. въ 1 дюймѣ,
„ „ „ „ 200 саж. въ 1 дюймѣ,
„ „ „ „ 250 саж. въ 1 дюймѣ,
„ „ „ „ 500 саж. въ 1 дюймѣ,

} увеличивъ высоты въ 5, 10 или 15 разъ.

129. Опредѣлить превышеніе одной точки надъ другою, когда онѣ лежатъ на одномъ водостокѣ:

а) при посредствѣ таблицы заложеній;

б) при посредствѣ шкалы заложеній;

в) при посредствѣ шкалы высотъ.

130. Черезъ данную на скатѣ точку протянуть горизонталь въ обѣ стороны *).

131. Опредѣлить относительное командованіе двухъ точекъ, когда онѣ лежатъ на разныхъ водостокахъ, но на одномъ скатѣ.

132. Опредѣлить, превышеніе одной точки надъ другою, когда онѣ принадлежатъ различнымъ возвышеніямъ, или раздѣлены между собою оврагомъ или сѣдловиною.

133. Имѣя на планѣ отмѣтку высоты одной точки, опредѣлить отмѣтки нѣкоторыхъ другихъ точекъ.

134. Узнать, которая изъ двухъ заданныхъ точекъ выше (не опредѣляя, насколько именно она выше),

а) когда обѣ заданныя точки лежатъ на одномъ скатѣ,

б) „ „ „ „ принадлежатъ одному возвышенію, но разнымъ скатамъ;

в) когда обѣ заданныя точки принадлежатъ разнымъ возвышеніямъ **).

*) На эту задачу рекомендуется учащимся обратить особенное вниманіе. Необходимо пріобрѣсти навыкъ въ *правильномъ и быстромъ* проведеніи горизонталей не только карандашомъ, но и мысленно.

**) Эту задачу нужно разнообразить возможно больше.

135. По плану въ штрихахъ построить профиль мѣстности по линіи прямой или кривой.

136. По данной дорогѣ или по произвольно прочеркнутой линіи указать всѣ подъемы и спуски, поясняя, гдѣ и почему они круче или отложе.

137. Узнать по плану, обстрѣливается ли прицѣльнымъ выстрѣломъ одна заданная точка изъ другой, и если не обстрѣливается, то почему?

138. На данномъ направленіи указать всѣ необстрѣливаемыя изъ данной точки мѣста.

139. На планѣ указать предѣлъ ружейнаго или артиллерійскаго прицѣльнаго огня по различнымъ направленіямъ изъ данной точки.

140. На данномъ участкѣ плана указать наиболѣе командующую точку и общій склонъ мѣстности.

141. На данномъ участкѣ плана найти точку съ наилучшимъ обстрѣломъ въ извѣстную сторону.

Къ отдѣлу III.

Объ оріентированіи.

142. Планъ, снабженный меридіональною стрѣлкою, оріентировать по компасу.

143. Планъ, имѣющій рамку и подписи, оріентировать по компасу.

144. Планъ, не имѣющій ни стрѣлки ни подписей, оріентировать по компасу.

145. Оріентировать планъ по линіи на мѣстности.

Примѣчаніе. Если упражненіе это производится не въ полѣ, то можно предложить ученику набросать на бумагѣ приблизительный планъ комнаты и его оріентировать по различнымъ линіямъ.

Объ измѣреніи линій и угловъ на мѣстности и нанесеніи ихъ на планъ.

146. Опредѣлить длину горизонтальной проекціи линіи, когда измѣрены: уголъ возвышенія эклиметромъ простѣйшаго устройства и длина ската цѣпью:

уголъ возвышенія: 20^0, 25^0, 23^0, 38^0 и 42^0,

длина ската: 123 саж., 211 саж., 54 саж., 348 саж. и 86 саж..

147. Назвать азимутъ направленія, даннаго на планѣ.

148. Назвать румбъ направленія, даннаго на планѣ.

149. Найти румбы, соотвѣтствующіе азимутамъ: въ 112^0, 344^0, 216^0 и 75^0.

150. Найти азимуты, соотвѣтствующіе румбамъ: 44^0SO, 15^0NW, 9^0NO, и 84^0SW и др..

151. При точкѣ A, на бумагѣ, нанести прямые азимуты: 144^0, 19^0, 32^0, 290^0 и 207^0.

152. При точкѣ B нанести азимуты, обратные даннымъ: 48^0, 305^0, 211^0 и 116^0.

153. Узнать градусную величину угловъ, азимуты сторонъ которыхъ равняются 86^0 и 1^0, 44^0 и 160^0, 112^0 и 370^0, 36^0 и 260^0.

154. Поставивъ на бумагѣ точку А, съемщикъ сталъ самъ въ точку Б на мѣстности и измѣрилъ азимуты направленій: БА—132°, БВ—264° и длину линій: БА—116 саж. и БВ—211 саж.. Опредѣлить на бумагѣ положеніе точекъ Б и В при масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ.

155. Нанести на бумагу засѣчкою точку В при слѣдующихъ данныхъ:

1) аз. лин. АБ— 18°; дл. ея 123 с.; аз. лин. АВ—110° и аз. лин. ВВ—170°;
2) „ „ АБ—315°; „ „ 158 с.; „ „ АВ—212° „ „ „ ВВ—163°;
3) „ „ АБ—132°; „ „ 94 с.; „ „ АВ— 52° „ „ „ ВБ—189°;
4) „ „ АБ—247°; „ „ 200 с.; „ „ ВА—338° „ „ „ БВ—115°;
5) „ „ АБ— 25°; „ „ 148 с.; „ „ ВА—135° „ „ „ ВВ—105°;
6) „ „ АБ—217°; „ „ 125 с.; „ „ ВА—108° „ „ „ ВВ—170°.

Масштабъ 100 саж. въ дюймѣ.

Замѣтка. Ознакомленіе учениковъ съ инструментами лучше всего производить на образцахъ. Упражненія въ визированіи и въ опредѣленіи азимутовъ посредствомъ буссолей и отчасти въ производствѣ засѣчекъ можно дѣлать и въ комнатѣ.

Для уясненія геодезическихъ дѣйствій съ углоначертательными инструментами, можно рекомендовать такой пріемъ. Развернувъ планъ крупнаго масштаба, принять его за мѣстность. Затѣмъ, вырѣзавъ изъ бумаги квадратикъ, долженствующій изобразить собою планшетъ, наносить на него линіи и точки промѣромъ или засѣчками по правиламъ, изложеннымъ въ учебникѣ въ уменьшенномъ противъ плана (вдвое или вчетверо) масштабѣ. При этомъ совмѣщать точки планшета (бумажнаго квадратика) съ соотвѣтствующими точками мѣстности (плана) удобнѣе всего при посредствѣ булавки, которая вмѣстѣ съ тѣмъ будетъ служить осью вращенія планшета (квадратика), при оріентировкѣ его по магнитному меридіану или по линіи.

156. Опредѣлить разность высотъ точекъ на мѣстности при слѣдующихъ данныхъ: горизонтальныя разстоянія между точками, опредѣленныя изъ засѣчекъ, равняются 76, 138, 154 и 215 саж. и соотвѣтствующіе имъ отсчеты алидады-высотомѣра—112, 15, 97 и 38.

157. Опредѣлить отсчеты алидады-высотомѣра по слѣдующимъ даннымъ: горизонтальныя разстоянія между точками равняются 83, 112, 168 и 248 саж и соотвѣтствующія имъ разности высотъ равняются 1½, 7, 19 и 23 саж..

Къ отдѣлу IV.

О съемкѣ полуинструментальной.

158. На планѣ крупнаго масштаба, на данномъ участкѣ, выбрать базисъ и остальныя основныя точки.

159. Выбранныя точки сѣти перенести на планшетъ (бумажный квадратикъ) въ уменьшенномъ масштабѣ по правиламъ для составленія тріангуляціи.

160. Съ того же участка нанести на планшетъ какія-либо подробности а) круговымъ визированіемъ,

б) засѣчками,

в) промѣромъ съ вѣхи на вѣху,

г) слѣдованіемъ вдоль контура.

161. На томъ же участкѣ опредѣлить по плану относительное командованіе основныхъ точекъ между собою и прописать ихъ отмѣтки на планшетѣ.

162. По даннымъ отмѣткамъ (см. зад. 161) высоть точекъ составить полевой журналъ. (Здѣсь неизвѣстною окажется отсчетъ алидады, т. е. 3-я графа журнала).

163. Нанести подробности рельефа того же участка замѣтками.

164. Нанести съ модели подробности рельефа замѣтками.

165. Профиль мѣстности между двумя основными точками на планѣ, высоты которыхъ извѣстны, изобразить на графленой бумагѣ и съ нея перенести на планшетъ (бумажн. квадратикъ) точки горизонталей.

166. Ту же задачу исполнить по модели.

167. Имѣя на бумагѣ отмѣтки высоть основныхъ точекъ, провести горизонтали, руководствуясь замѣтками и самою мѣстностію (т. е. планомъ или моделью).

О маршрутѣ.

168. Снять небольшой маршрутъ по плану крупнаго масштаба въ уменьшенномъ видѣ, выразивъ рельефъ замѣтками.

169. На модели провести дорогу и снять по ней маршрутъ, выразивъ рельефъ замѣтками.

170. На данномъ пути по плану выбрать всѣ ориентировочные предметы.

О глазомѣрной съемкѣ.

171. На планѣ крупнаго масштаба выбрать для съемки малый участокъ и показать, какъ онъ будетъ снятъ, т. е., гдѣ будутъ станціи, гдѣ остановки, гдѣ будетъ повѣрена точка стоянія, гдѣ, изъ какихъ точекъ и какими способами будутъ нанесены подробности.

172. При съемкѣ (съ плана) малаго участа, сдѣлать умышленно невязку и затѣмъ уничтожить ее по правиламъ, изложеннымъ въ учебникѣ.

173. По плану выбрать для съемки большой участокъ и сдѣлать соображеніе, въ какомъ порядкѣ выгоднѣе вести малые обходы.

174. На томъ же большомъ участкѣ выбрать повѣрочные сигналы и сдѣлать соображеніе, какъ лучше ихъ нанести, и въ какихъ точкахъ можно себя по нимъ повѣрить.

175. Нанести на бумагу нѣкоторыя подробности, пользуясь створами повѣрочныхъ сигналовъ.

176. Рельефъ нѣкотораго участка съ плана представить на бумагѣ замѣтками и затѣмъ обобщить ихъ горизонталями.

177. Рельефъ съ данной модели представить на бумагѣ замѣтками, которыя затѣмъ обобщить горизонталями.

О съемкѣ при помощи картъ.

178. Опредѣлить, на какіе квадраты долженъ съемщикъ разграфить карту, желая снять съ нея скелетъ мѣстности, если эта карта-

а) верстовка, а съемка предполагается въ масштабѣ 100 с. въ 1 д.
б) трехверстка „ „ „ „ 250 с. „ 1 д.
в) прусская топографич. $\left(\frac{1}{105000}\right)$ съемка предпол. въ мас. 250 с. „ 1 д.
г) австрійская топогр. $\left(\frac{1}{75000}\right)$ „ „ „ „ „ 100 с. „ 1 д.

179. Съ трехверстки снять скелетъ мѣстности въ масштабѣ 200 саж. въ 1 дюймѣ.

180. На данномъ участкѣ дороги (верстъ въ 5—6 длиною) указать, какія точки будутъ служить станціями при съемкѣ пѣшкомъ и съ коня.

181. Данный маршрутъ (версты въ 4) перенести съ плана на листокъ бумаги по замѣткамъ,

а) предполагая работу съ буссолью,
б) „ „ съ компасомъ,
в) „ „ безъ инструмента.

182. По полученнымъ въ записной книжкѣ замѣткамъ вычертить маршрутъ.

Къ отдѣлу V.

О рекогносцировкахъ.

183. Произвести рекогносцировку собственной позиціи для отряда изъ 2 батальоновъ пѣхоты, 4 орудій и 1 эскадрона драгунъ.

184 Произвести рекогносцировку непріятельской позиціи и подступовъ къ ней.

185. Произвести рекогносцировку дороги (пѣшкомъ).

186. Произвести рекогносцировку бивака для отряда изъ 4 бат. пѣхоты, 1 батареи и 2 эскадроновъ драгунъ.

187. Произвести рекогносцировку мѣстности, предназначенной для занятія сторожевымъ охраненіемъ.

188. Произвести рекогносцировку непріятельской сторожевой цѣпи.

189. Произвести рекогносцировку небольшого лѣса съ цѣлью обороны.

190. Произвести рекогносцировку селенія съ цѣлью обороны и въ видахъ расквартированія въ немъ войскъ.

191. Произвести рекогносцировку высоты.

192. Произвести рекогносцировку оврага.

193. Произвести рекогносцировку закрытой тѣснины.

194. Произвести рекогносцировку рѣки какъ оборонительной линіи.

195. Произвести рекогносцировку переправы.

Замѣтка. Всѣ эти задачи рѣшаются по плану крупнаго масштаба. Ученикъ долженъ на планѣ показать ходовыя линіи и всѣ послѣдовательныя остановки съемщика. Затѣмъ, онъ съ плана снимаетъ кроки на глазъ въ уменьшенномъ масштабѣ замѣтками, съ показаніемъ также и всѣхъ линій визированія. По провѣркѣ замѣтокъ, руководителемъ онѣ обобщаются горизонталями и вычерчиваются штрихами. Къ кроки должна быть приложена соотвѣтствующая топографическая записка.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

(Курсъ младшаго класса).

ВВЕДЕНІЕ.

Стр.

§ 1. Вліяніе мѣстности на расположеніе, движеніе и дѣйствія войскъ. 5
§ 2. Средства для полученія свѣдѣній о мѣстности. Преимущества графическаго изображенія ея на бумагѣ. 5

Отдѣлъ I.

Общія понятія о способахъ, употребляемыхъ для изображенія частей земной поверхности на плоскости. Карты и планы.

Масштабъ.

§ 3. Понятіе о масштабѣ. 8
§ 4. Численный масштабъ. Пользованіе имъ. 8
§ 5. Графическій масштабъ. Построеніе линейнаго масштаба. Пользованіе имъ. 9
§ 6. Переходъ отъ масштаба численнаго къ графическому. Переходъ отъ графическаго масштаба къ численному. 10
§ 7. Точность графическаго масштаба. 10
§ 8. Графическій поперечный масштабъ. Возможная точность масштаба. Пользованіе поперечнымъ масштабомъ. 11
§ 9. Построеніе масштаба съ возможною и данною степенью точности. 13
§ 10. Практическія требованія, которымъ долженъ удовлетворять графическій масштабъ. 14
§ 11. Случаи построенія масштабовъ не на цѣломъ дюймѣ. . . 14
§ 12. а) Построеніе графическаго масштаба въ русскихъ мѣрахъ для пользованія иностранною картою. 14
§ 13. б) Построеніе масштаба шаговъ. 15
§ 14. в) Построеніе масштаба времени. 15
§ 15. г) Масштабъ съ произвольнымъ основаніемъ. 16

Общія понятія о картахъ.

Стр.

§ 16. Понятія о способахъ, употребляемыхъ для изображенія значительныхъ частей земной поверхности на шарѣ. (Географическая сѣть). 16
§ 17. Понятіе о способахъ, употребляемыхъ для изображенія земной поверхности на плоскости. (Проекція Гаусса. Тригонометрическая сѣть. Производство съемки. Способы изданія картъ). 17
§ 18. Отмѣтки и условные знаки для изображенія на картахъ высотъ точекъ и мѣстныхъ предметовъ. 18
§ 19. Опредѣленіе карты. Карты генеральныя и частныя. Карты спеціальныя. Военно-топографическія карты. 19
§ 20. Масштабы нашихъ военныхъ картъ 20
§ 21. Масштабы иностранныхъ военныхъ картъ (въ Германіи, въ Австріи и во Франціи). 21

Общія понятія о планахъ и ихъ составленіи.

§ 22. Сущность дѣйствій, при составленіи графическихъ изображеній незначительныхъ частей земной поверхности. 22
§ 23. Горизонтальная проекція точки. Понятіе объ опредѣленіи положенія точки посредствомъ ея горизонтальной проекціи и высоты. Горизонтальная проекція линіи и сомнутой фигуры. 22
§ 24. Отмѣтки для изображенія на планахъ высотъ точекъ. . . 23
§ 25. Опредѣленіе плана 23
§ 26. Условія, которымъ долженъ удовлетворять планъ 24
§ 27. Дѣленія плановъ въ зависимости отъ цѣли ихъ составленія. Военные планы. Масштабы плановъ вообще и военныхъ плановъ въ частности. 24
§ 28. Предметъ военной топографіи 25

Отдѣлъ II.

Изображеніе мѣстности на планахъ и картахъ.

Условные знаки для изображенія мѣстныхъ предметовъ.

§ 29. Изображеніе на планахъ контуровъ мѣстныхъ предметовъ посредствомъ горизонтальныхъ проекцій. Необходимость условныхъ знаковъ. Двоякаго рода условные знаки. 26
§ 30. Требованія, которымъ они должны удовлетворять. . . . 26
§ 31. Зависимость условныхъ знаковъ отъ масштаба 27
§ 32. Правила, соблюдаемыя при вычерчиваніи условныхъ знаковъ. 27
§ 33. Краски 28
§ 34. Наши условные знаки: а) отдѣльныя строенія, б) населенные пункты, в) дороги, г) лѣса и кусты, д) воды, е) пашни и выгоны, ж) прочіе мѣстные предметы, з) подписи . . . 28

Главнѣйшія видоизмѣненія земной поверхности.

Стр.

§ 35. Части отдѣльнаго возвышенія и углубленія. 31
§ 36. Видоизмѣненія скатовъ: а) отроги и хребтовыя линіи; б) лощины и тальвеги; в) перегибы скатовъ; г) уступы и террасы; д) обратныя вершины; е) обрывы. 32
§ 37. Соединеніе скатовъ. Сѣдловины. 33

Условные знаки для изображенія неровностей мѣстности.

а) Изображеніе неровностей посредствомъ отмѣтокъ.

§ 38. Отмѣтки, выражающія высоты точекъ надъ горизонтальною плоскостью. 34
§ 39. Отмѣтки, выражающія направленіе скатовъ и ихъ крутизну. 34
§ 40. Недостатки такихъ отмѣтокъ. Необходимость особыхъ условныхъ знаковъ для изображенія неровностей мѣстности . . 34
§ 41. Требованія, которымъ должны удовлетворять условные знаки для изображенія неровностей мѣстности 34

б) Изображеніе неровностей посредствомъ горизонталей.

§ 42. Соединеніе одноименныхъ отмѣтокъ кривыми линіями. Горизонтали. 35
§ 43. Горизонтали, какъ проекціи пересѣченій боковой поверхности неровностей горизонтальными плоскостями. 35
§ 44. Сущность способа изображенія неровностей посредствомъ горизонталей 35
§ 45. Начальная плоскость горизонтальныхъ сѣченій 35
§ 46. Свойства горизонталей. 36
§ 47. Простѣйшія геометрическія поверхности, какъ типы различныхъ видоизмѣненій неровностей мѣстности: плоскость, шаръ, конусъ и цилиндръ. Изображеніе этихъ поверхностей посредствомъ горизонталей. 36
§ 48. 1) Выраженіе посредствомъ горизонталей направленія наибольшей крутизны ската.. 37
§ 49. 2) Выраженіе посредствомъ горизонталей высотъ точекъ и ихъ командованія. 37
§ 50. 3) Выраженіе посредствомъ горизонталей крутизны скатовъ. Таблица заложеній; пользованіе ею. 39
§ 51. Шкала разстояній между горизонталями и шкала заложеній: пользованіе ими.. 40
§ 52. 4) Выраженіе посредствомъ горизонталей формы и видоизмѣненій неровностей. 41
§ 53. Построеніе профили по горизонталямъ 42
§ 54. Оцѣнка способа изображенія неровностей посредствомъ горизонталей; недостатки его. 43
§ 55. Замѣчанія относительно разстоянія между горизонтальными плоскостями сѣченій. 44

в) Изображеніе неровностей посредствомъ штриховъ.

Стр.

§ 56. Замѣна отмѣтокъ, выражающихъ крутизну скатовъ, утолщеніемъ штриховъ. Штрихъ какъ условный знакъ. . . . 45
§ 57. Законъ освѣщенія 46
§ 58. Подраздѣленія скатовъ по крутизнѣ на разряды 46
§ 59. Шкалы штриховъ. а) Шкала Лемана. Ея недостатки. . . 46
§ 60. б) Шкала Болотова. Ея недостатки 47
§ 61. в) Шкала, проектированная Главнымъ Штабомъ. 48
§ 62. г) Шкала для военно-глазомѣрныхъ съемокъ. Вязаный штрихъ. 48
§ 63. Зависимость между горизонталями и штрихами. 49
§ 64. Правила, соблюдаемыя при вычерчиваніи штриховъ. . . . 50
§ 65. Выраженіе посредствомъ штриховъ крутизны скатовъ: а) по водостоку и б) по направленію, не совпадающему съ направленіемъ штриховъ. 52
§ 66. Выраженіе посредсвомъ штриховъ командованія точекъ (три случая). Опредѣленіе по штрихамъ командованія, когда обѣ данныя точки лежатъ на одномъ водостокѣ, и толстота штриховъ между ними не мѣняется: а) графически, б) вычисленіемъ. 53
§ 67. в) По шкалѣ заложеній. 54
§ 68. г) По шкалѣ высотъ; ея построеніе и употребленіе. . . . 55
§ 69. Опредѣленіе по штрихамъ командованія, когда обѣ заданныя точки лежатъ на одномъ водостокѣ, и толстота штриховъ между ними мѣняется. 56
§ 70. Опредѣленіе по штрихамъ командованія, когда данныя точки лежатъ на разныхъ водостокахъ. 56
§ 71. Приблизительная оцѣнка командованія точекъ по плану въ штрихахъ. 57
§ 72. Выраженіе посредствомъ штриховъ формы и видоизмѣненій неровностей 58
§ 73. Составленіе по штрихамъ профили. Примѣры. 60
§ 74. Опредѣленіе по плану въ штрихахъ обстрѣла изъ данной точки. 66
§ 75. Недостатки способа изображенія неровностей посредствомъ штриховъ. 67
§ 76. Сравненіе способа горизонталей со способомъ штриховъ. Предпочтеніе, отдаваемое штрихамъ. 67
§ 77. Другіе способы изображенія неровностей: растушевка и отмывка. 68

Отдѣлъ III.

Геометрическія начала, лежащія въ основаніи производства съемокъ вообще. Инструменты, служащіе для производства съемокъ, и ихъ употребленіе.

Общія замѣчанія о съемкахъ.

Стр.

§ 78. Сущность съемки. Геометрическія начала, на которыхъ основывается производство съемокъ вообще. 70

§ 79. Опредѣленіе положенія точекъ на плоскости. Необходимость начальной точки и начальнаго (ориентировочнаго) направленія. Опредѣленіе точекъ посредствомъ промѣра и засѣчекъ: прямой, полуобратной и обратной. 70

§ 80. Опредѣленіе направленія линіи въ пространствѣ. Необходимость начальной ориентировочной плоскости 71

§ 81. Опредѣленіе положенія точекъ въ пространствѣ. Промѣръ, засѣчки: прямая, полуобратная и обратная 71

§ 82. Заключеніе о дѣйствіяхъ и измѣреніяхъ, производимыхъ на мѣстности, при съемкѣ плановъ вообще. 72

§ 83. Вліяніе точности инструментовъ и организаціи полевыхъ работъ на точность съемокъ. Дѣленіе съемокъ въ зависимости отъ ихъ точности. Замѣчанія объ инструментахъ и способахъ измѣренія разстояній, употребляемыхъ на военныхъ съемкахъ. 73

Дѣйствія, совершаемыя въ полѣ, при съемкѣ вообще и инструменты, употребляемые для военныхъ съемокъ.

а) Выборъ и опредѣленіе положенія начальной ориентировочной плоскости.

§ 84. Общія понятія объ ориентировочной плоскости. Необходимость въ такой начальной ориентировочной плоскости, которую можно было бы легко находить на мѣстности. 74

§ 85. Плоскость географическаго меридіана и полуденная линія. Неудобство этой плоскости какъ ориентировочной, при съемкахъ небольшихъ участковъ. 75

§ 86. Плоскость магнитнаго меридіана и магнитная меридіональная линія. Магнитная стрѣлка. 76

§ 87 Склоненіе и наклоненіе магнитной стрѣлки. 76

§ 88 Компасъ. 77

§ 89. Ориентированіе плана по магнитному меридіану и по линіи на мѣстности 78

§ 90. Ориентированіе по солнцу и по полярной звѣздѣ. 79

б) Измѣреніе длины линій на мѣстности и нанесеніе ихъ на планъ.

Стр.

§ 91. Обозначеніе линій на мѣстности (Различные случаи вѣшенія линій). 80
§ 92. Измѣреніе длины линій мѣрною цѣпью. 81
§ 93. Измѣреніе длины линій шагами. Составленіе масштаба шаговъ. 83
§ 94. Измѣреніе длины линій временемъ. Составленіе масштаба времени. 83
§ 95. Измѣреніе длины линій глазомѣромъ. (Данныя, которыя полезно принимать въ расчетъ, при оцѣнкѣ разстояній на мѣстности и при нанесеніи предметовъ на планъ. Упражненія, развивающія глазомѣръ). 84
§ 96. Опредѣленіе длины горизонтальной проекціи линіи. . . . 85
§ 97. Измѣреніе угла возвышенія линій. Эклиметръ. 86
§ 98. Нанесеніе длины линій на планъ. 87

в) Измѣреніе угловъ на мѣстности и нанесеніе ихъ на планъ.

§ 99. **Угломѣрные** и углоначертательные инструменты. 87
§ 100. Магнитный азимутъ. 88
§ 101. Буссоль какъ угломѣрный инструментъ. Буссоль Шмалькальдера. 88
§ 102. Опредѣленіе магнитнаго азимута посредствомъ буссоли Шмалькальдера. 89
§ 103. Буссоль Стефана. 90
§ 104. Опредѣленіе магнитнаго азимута посредствомъ буссоли Стефана. 90
§ 105. Сравненіе буссолей Шмалькальдера и Стефана. 90
§ 106. Нанесеніе азимута прямого и обратнаго на планъ посредствомъ транспортира. 91
§ 107. Нанесеніе начальной точки. Нанесеніе 2-ой, 3-й и т. д. точекъ промѣромъ, при посредствѣ прямыхъ и обратныхъ азимутовъ. 91
§ 108. Засѣчки: прямая, полуобратная и обратная 92
§ 109. **Углопачертательные** инструменты. Условія, которымъ должны удовлетворять углоначертательные инструменты, употребляемые на съемкахъ. 92
§ 110. Полевой планшетъ съ алидадою. (Ихъ повѣрка). 93
§ 111. Общія понятія объ устройствѣ мензулы и кипрегеля. . . 94
§ 112. Употребленіе компаса (оріентиръ буссоли) при съемкѣ съ полевымъ планшетомъ. 96
§ 113 Нанесеніе посредствомъ полевого планшета оріентировочныхъ угловъ (направленій). 96
§ 114. Оріентированіе планшета по данной линіи. 97
§ 115. Нанесеніе на планшетъ угла, даннаго на мѣстности. . . 97

Стр.

§ 116. Нанесеніе начальной точки. Нанесеніе 2-й, 3-й и т. д. точекъ промѣромъ. 98
§ 117. Засѣчки: прямая, полуобратная и обратная. 98
§ 118. Сравненіе угломѣрныхъ и углоначертательныхъ инструментовъ. 99
§ 119. Пашка съ компасомъ какъ углоначертательный инструментъ. Пользованіе ею при работѣ. 99

Опредѣленіе высотъ точекъ на мѣстности.

§ 120. Алидада-высотомѣръ и ея повѣрка. 102
§ 121. Опредѣленіе разности высотъ точекъ при посредствѣ алидады-высотомѣра. 103

Отдѣлъ IV.

Производство съемокъ.

Общія замѣчанія о производствѣ военно-глазомѣрныхъ съемокъ.

§ 122. Вліяніе времени, предоставленнаго въ распоряженіе съемщика, на производство военно-глазомѣрныхъ съемокъ. . . 104
§ 123. Неравномѣрность точности въ опредѣленіи точекъ. Необходимость основныхъ точекъ, опредѣляемыхъ съ наибольшею точностью. Нанесеніе подробностей съ меньшею точностью. 104
§ 124. Промѣръ и засѣчки. Сравненіе точности въ опредѣленіи течекъ посредствомъ промѣра и засѣчекъ. 105
§ 125. Два главнѣйшихъ вида военно-глазомѣрныхъ съемокъ: съемка участка и съемка по прямому направленію. Значеніе засѣчекъ при съемкѣ участка. Значеніе промѣра при съемкѣ по прямому направленію. 106

Военно-глазомѣрная съемка участка при достаточномъ для работы времени.

(Полуинструментальная съемка).

§ 126. Выборъ инструмента. Подготовительныя работы: обозначеніе на планѣ магнитнаго меридіана, составленіе масштаба шаговъ и ознакомленіе съ участкомъ. 106
§ 127. Выборъ и нанесеніе основныхъ точекъ посредствомъ засѣчекъ. Выгоднѣйшее распредѣленіе основныхъ точекъ. Значеніе базиса. 107
§ 128 Правила, соблюдаемыя съемщикомъ при составленіи тріангуляціи. 109
§ 129. Нанесеніе контуровъ мѣстныхъ предметовъ или подробностей: 1) круговымъ визированіемъ. 110

Стр.

§ 130. 2) Нанесеніе подробностей посредствомъ засѣчекъ. . . . 111
§ 131. 3) Нанесеніе подробностей по способу промѣра съ вѣхи на вѣху. 111
§ 132. 4) Нанесеніе подробностей по способу слѣдованія вдоль контура. Различіе между станціями и остановками. . . . 113
§ 133. Уничтоженіе невязки при инструментальномъ обходѣ. . 114
§ 134. Особенная польза, доставляемая компасомъ при нанесеніи подробностей. 115
§ 135. Нанесеніе неровностей мѣстности 116
§ 136. а) Выборъ начальной плоскости горизонтальныхъ сѣченій. Выборъ разстоянія между горизонтальными плоскостями сѣченій. 116
§ 137. б) Опредѣленіе отмѣтокъ основныхъ точекъ. Полевой журналъ. 116
§ 138. в) Нанесеніе на планъ подробностей рельефа. Нанесеніе и значеніе натуральныхъ точекъ и линій (вершинъ, сѣдловинъ, хребтовыхъ линій, тальвеговъ и пр.), бергштриховъ и горизонталекъ для выраженія формы неровностей. . . 119
§ 139. Опредѣленіе отмѣтокъ различныхъ точекъ мѣстности для выраженія командованія. 120
§ 140. г) Проведеніе горизонталей по отмѣткамъ. 121
§ 141. Практическія правила, соблюдаемыя при проведеніи горизонталей. 122
§ 142. Окончательная отдѣлка плана. 123
§ 143. Примѣръ общаго хода работъ на полуинструментальной съемкѣ. 124

Инструментальная съемка участка.

§ 144. Обстоятельства, при которыхъ эта съемка производится Главныя отличія ея отъ съемки полуинструментальной . 126

Съемка по прямому направленію.

(Маршрутъ).

§ 145. Особенности этого рода съемки. Преимущества промѣра при опредѣленіи основныхъ точекъ. Засѣчки какъ средство вспомогательное. 130
§ 146. Полевой планшетъ съ алидадою какъ удобнѣйшій инструментъ. Преобладаніе ориентированія по магнитному меридіану 131
§ 147. Нанесеніе подробностей: 1) нанесеніе дороги. 132
§ 148. 2) Нанесеніе мѣстности по сторонамъ дороги. 133
§ 149. Нанесеніе неровностей. Выраженіе подъемовъ и спусковъ; возвышенныхъ и углубленныхъ дорогъ. 135
§ 150. Производство маршрута при помощи пайки съ компасомъ. Практическіе пріемы, примѣняемые на военно-глазомѣрной съемкѣ. 135

Стр.

§ 151. Объяснительная записка. 137
§ 152. Примѣръ съемки маршрута. 138

Съемка участка мѣстности посредствомъ обходовъ при незначительномъ времени для работы.

(Глазомѣрная съемка).

§ 153. Производство съемки участка обходами по дорогамъ при помощи полевого планшета съ алидадою. Главныя требованія отъ нея. 143
§ 154. Большіе и малые участки. Съемка малаго участка. Мѣры для предупрежденія при этомъ грубыхъ ошибокъ. . . . 144
§ 155. Смыканіе невязки 146
§ 156. Съемка большого участка; большіе и малые обходы . . . 146
§ 157. Опредѣленіе основныхъ точекъ посредствомъ промѣра и засѣчекъ. Преимущество, отдаваемое засѣчкамъ. Компасъ какъ средство для оріентированія при нанесеніи точекъ помощью обратныхъ засѣчекъ. 149
§ 158. Нанесеніе подробностей. Значеніе створовъ 150
§ 159. Нанесеніе неровностей. Натуральныя линіи, бергштрихи и горизонтальки. 152
§ 160. Нанесеніе натуральныхъ линій. 152
§ 161. Нанесеніе бергштриховъ и горизонталекъ. 153
§ 162. Обобщенія при выраженіи формы неровностей 155
§ 163. Глазомѣрное опредѣленіе командованія точекъ и выраженіе его на планѣ посредствомъ чиселъ. 156
§ 164. Съемка обходами при помощи папки съ компасомъ . . . 157
§ 165. Вычерчиваніе и окончательная отдѣлка глазомѣрной съемки. 157
§ 166. Примѣръ глазомѣрной съемки участка на папкѣ съ компасомъ. 158

Съемка участка и маршрута при помощи картъ.

§ 167. Обстоятельства, при которыхъ эта съемка производится. Перенесеніе основныхъ точекъ съ карты на планъ. Папка съ компасомъ какъ средство для производства этой съемки. 167
§ 168. Съемка верхомъ. Ея преимущества и недостатки; особенности работы и сноровки. 169
§ 169. Примѣръ съемки верхомъ. 172
§ 170. Съемка съ повозки и самоката. (Масштабъ оборотовъ колеса или педали). 174
§ 171. Съемка безъ инструментовъ. Оріентировка плана. . . . 176
§ 172. Кроки и его польза для различныхъ военныхъ цѣлей. . . 176
§ 173. Съемка по замѣткамъ (въ записной книжкѣ). Обстоятельства, при которыхъ эта съемка производится. Ея сущность Перенесеніе замѣтокъ изъ книжки на бумагу. Преимущества буссоли при съемкѣ этого рода. 177
§ 174. Примѣръ съемки маршрута по замѣткамъ. 180

Отдѣлъ V.

(Курсъ старшаго класса).

Военныя рекогносцировки.

Общія понятія о военныхъ рекогносцировкахъ.

Стр.

§ 175. Значеніе и цѣль военныхъ рекогносцировокъ. 182
§ 176. Сущность военныхъ рекогносцировокъ. Умѣнье владѣть карандашомъ. 183
§ 177. Предметы, важные въ военномъ отношеніи 183
§ 178. Значеніе предметовъ оріентировочныхъ. 185
§ 179. Чертежъ. Кроки. Особенности въ работѣ при его съемкѣ и вычерчиваніи. Требованія, которымъ оно должно удовлетворять. 185
§ 180 Отчетная карточка. 187
§ 181. Военно-топографическая записка. Требованія, которымъ она должна удовлетворять. 188

Производство рекогносцировокъ.

§ 182. Рекогносцировка позиціи. Тактическія требованія. . . . 189
§ 183. Кроки позиціи. Его содержаніе и масштабъ. 190
§ 184. Ходъ работы. Примѣръ. 191
§ 185. Содержаніе топографической записки 193
§ 186. Рекогносцировка непріятельской позиціи и подступовъ къ ней. 194
§ 187. Содержаніе и масштабъ кроки. 194
§ 188. Ходъ работы. 194
§ 189. Содержаніе топографической записки. 196
§ 190. Рекогносцировка дорогъ 197
§ 191. Рекогносцировка бивака. Тактическія требованія. . . . 197
§ 192. Кроки бивака, его содержаніе и масштабъ. 198
§ 193. Ходъ работы. 198
§ 194. Содержаніе топографической записки. 200
§ 195. Развѣдка мѣстности для квартирнаго расположенія. Содержаніе топографической записки. 200
§ 196. Рекогносцировка мѣстности, предназначенной для занятія сторожевыми постами. Тактическія требованія отъ мѣстности. 201
§ 197. Кроки и отчетная карточка. Ихъ содержаніе и масштабъ. 201
§ 198. Ходъ работы и примѣръ. 202
§ 199. Содержаніе военно-топографической записки. 204
§ 200. Рекогносцировка непріятельскаго сторожевого охраненія . 205
§ 201. Рекогносцировка отдѣльныхъ мѣстныхъ предметовъ. Рекогносцировка лѣса: а) съ цѣлью обороны его (кроки, ходъ работы, топографическая записка), б) съ цѣлью опредѣленія его проходимости (кроки, ходъ работы, топографическая записка). 206

Стр.

§ 202. Рекогносцировка селенія съ цѣлью обороны его (кроки, ходъ работы, топографическая записка). Рекогносцировка отдѣльнаго строенія. Рекогносцировка селенія въ видахъ расквартированія въ немъ войскъ. 208
§ 203. Рекогносцировка высотъ 209
§ 204. Рекогносцировка оврага. 210
§ 205. Рекогносцировка закрытыхъ тѣснинъ. 210
§ 206. Рекогносцировка рѣкъ и озеръ какъ оборонительныхъ линій (масштабъ кроки, ходъ работы, содержаніе топографической записки). 211
§ 207. Рекогносцировка существующей переправы: а) мостовой и по плотинѣ, б) брода, в) пловучей. 212
§ 208. Рекогносцировка мѣста для переправы 214
§ 209. Рекогносцировка рѣки какъ пути сообщенія. 215
§ 210. Рекогносцировка болота 216
§ 211. Рекогносцировка желѣзной дороги: а) для опредѣленія ея провозоспособности, б) какъ пути для движенія, в) для охраны отъ нападенія, г) съ цѣлью нападенія, д) для осмотра разрушеній и е) для осмотра отдѣльныхъ сооруженій съ различною цѣлью. 216
§ 212. Рекогносцировка укрѣпленій. 218
§ 213. Необходимость тщательнаго изслѣдованія мѣстности. Ошибки и недосмотры, возможные при рекогносцировкахъ. . . 219

Приложенія.

I. Таблица заложеній и высотъ, вычисленныхъ съ точностью до 0,001. 223
II. А Топографическая записка къ рекогносцировкѣ маршрута. . 224
II. Б. Топографическая записка къ рекогносцировкѣ рѣки. . . 225
III. Опредѣленіе высотъ точекъ и разбивка горизонталей на мѣстности при пособіи ватерпаса. 226
IV. Сборникъ задачъ и упражненій на всѣ отдѣлы курса. . . 1—14

1938